



(21)申請案號：100144234 (22)申請日：中華民國 100 (2011) 年 12 月 01 日

(51)Int. Cl. : **H04W24/10 (2009.01)**

(30)優先權：2010/12/01 美國 61/418,417
 2010/12/16 美國 61/423,589
 2011/07/22 南韓 10-2011-0072845

(71)申請人：L G 電子股份有限公司 (南韓) LG ELECTRONICS INC. (KR)
 南韓

(72)發明人：李大遠 LEE, DAE WON (KR)；孫一洙 SOHN, ILL SOO (KR)；石鏞豪 SEOK, YONG HO (KR)

(74)代理人：李世章

(56)參考文獻：

US 2007/0298742A1 US 2010/0271992A1
 WO 2010/068065A2

Matthew Fisher; ET AL, "Link Adaptation Subfield for VHT" IEEE
 802.11-10/1095r0, 2010-09-12

審查人員：賴慶仁

申請專利範圍項數：28 項 圖式數：11 共 0 頁

(54)名稱

用於在無線局部區域網路中通道探測之方法及設備

METHOD FOR CHANNEL SOUNDING IN WIRELESS LOCAL AREA NETWORK AND
 APPARATUS FOR THE SAME

(57)摘要

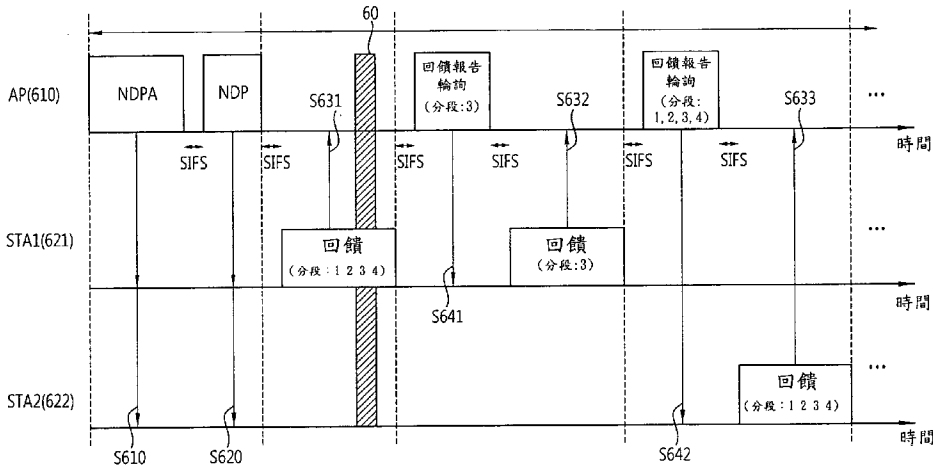
本發明提供一種無線區域網路(WLAN)系統中的通道探測方法。該方法係由傳送器所執行且包括以下步驟：傳送空資料封包宣告(NDPA)訊框至接收器以起始通道探測程序；傳送空資料封包(NDP)至該接收器以及接收回饋訊框。該回饋訊框包括複數個分段訊框及通道回饋報告，其中該通道回饋報告被分為複數個回饋分段。該複數個回饋分段的每一者分別被包括於複數個分段訊框中的每一者。該複數個分段訊框的每一者包括第一分段子欄位以及剩餘分段子欄位，其中該第一分段子欄位指示該被包括之複數個回饋分段之每一者是否為第一分段，而該剩餘分段子欄位指示剩餘回饋分段的數量。

A channel sounding method in a wireless local area network (WLAN) system is provided. The method, performed by a transmitter, includes transmitting a null data packet announcement (NDPA) frame to a receiver to initiate a channel sounding procedure; transmitting a null data packet (NDP) to the receiver and receiving a feedback frame. The feedback frame includes a plurality of segment frames and a channel feedback report. The channel feedback report is split into a plurality of feedback segments. Each of the plurality of feedback segments is respectively included in each of the plurality of segment frames. The each of the plurality of segment frames includes a first-segment subfield indicating whether the each of the

plurality of feedback segment included is a first segment and a remaining-segment subfield indicating the number of remaining feedback segments.

第6圖

- 60 . . . 信號干擾
- 610 . . . 存取點(AP)
- 621,622 . . . 站台 (STA)
- S620,S631,S641,S632, S642,S633 . . . 步驟



發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫；惟已有申請案號者請填寫)

※申請案號：100144234

※申請日期：100年12月1日

※IPC分類：H04W 24/10 (2006.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

用於在無線局部區域網路中通道探測之方法及設備/METHOD FOR CHANNEL SOUNDING IN WIRELESS LOCAL AREA NETWORK AND APPARATUS FOR THE SAME

二、中文發明摘要：

本發明提供一種無線區域網路 (WLAN) 系統中的通道探測方法。該方法係由傳送器所執行且包括以下步驟：傳送空資料封包宣告 (NDPA) 訊框至接收器以起始通道探測程序；傳送空資料封包 (NDP) 至該接收器以及接收回饋訊框。該回饋訊框包括複數個分段訊框及通道回饋報告，其中該通道回饋報告被分為複數個回饋分段。該複數個回饋分段的每一者分別被包括於複數個分段訊框中的每一者。該複數個分段訊框的每一者包括第一分段子欄位以及剩餘分段子欄位，其中該第一分段子欄位指示該被包括之複數個回饋分段之每一者是否為第一分段，而該剩餘分段子欄位指示剩餘回饋分段的數量。

三、英文發明摘要：

A channel sounding method in a wireless local area network (WLAN) system is provided. The method, performed by a transmitter, includes transmitting a null data packet announcement (NDPA) frame to a receiver to initiate a channel sounding procedure; transmitting a null data packet (NDP) to the receiver and receiving a feedback frame. The feedback frame includes a plurality of segment frames and a channel feedback report. The channel feedback report is split into a plurality of feedback segments. Each of the plurality of feedback segments is respectively included in each of the plurality of segment frames. The each of the plurality of segment frames includes a first-segment subfield indicating whether the each of the plurality of feedback segment included is a first segment and a remaining-segment subfield indicating the number of remaining feedback segments.

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第(6)圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

60 信號干擾

610 存取點 (AP)

621, 622 站台 (STA)

S620, S631, S641, S632, S642, S633 步驟

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：

【相關申請案之交叉引用】

本申請案主張申請於 2010 年 12 月 1 日的美國臨時專利申請案第 61/418,417 號、申請於 2010 年 12 月 16 日的美國臨時申請案第 61/423,589 號，以及申請於 2011 年 7 月 22 日的韓國專利申請案第 10-2011-0072845 號之優先權之權益，所有該等申請案以引用之方式全部併入本文。

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於無線區域網路 (WLAN) 系統，且更特定言之，係關於該 WLAN 系統中各站台 (STAs) 之間的通道探測程序以及支援該程序之設備。

【先前技術】

隨著資訊通信技術的演進，各種無線通信技術近來不斷被研發。在該等無線通信技術中，無線區域網路 (WLAN) 為一種可在家中、企業或者在提供特定服務之區域中利用無線方式存取網際網路的技術，該技術藉由使用可攜式終端，例如個人數位助理 (PDA)、膝上型電腦、可攜式多媒介播放器 (PMP) 等等。

IEEE 802.11n 為一種較新導入之技術以克服在該 WLAN 中被視為缺點的有限資料速率問題。該 IEEE 802.11n 被設計增加網路速度與可靠度，且被設計延伸無線網路的操作範圍。更特言之，該 IEEE 802.11n 支援一

高處理量 (HT)，亦即高達 540 Mbps 以上的資料處理速率，且該 IEEE 802.11n 係基於一多進多出 (MIMO) 技術，該技術於傳送器及接收器兩者中使用多個天線以最小化傳輸錯誤且最佳化資料速率。

隨著該 WLAN 的廣泛使用以及使用該 WLAN 之應用的多樣化，近來需要一種新的 WLAN 系統以支援一處理量，該處理量比該 IEEE 802.11n 所支援的資料處理速率更高。支援非常高處理量 (VHT) 的次世代 WLAN 系統為該 IEEE 802.11n WLAN 系統的次一版本，且該次世代 WLAN 系統為 IEEE 802.11 WLAN 系統的一員。該次世代 WLAN 系統最近被提出可於 MAC 服務存取點 (SAP) 中支援超過 1 Gbps 的資料處理速率。

該次世代 WLAN 系統支援多使用者多進多出 (MU-MIMO) 方案的傳輸，其中複數個非 AP 的 STA 同時存取無線電通道以有效地使用該無線電通道。依據該 MU-MIMO 傳輸方案，AP 可同時傳輸訊框至一或多個 MIMO 配對的 STA。

該 AP 及該複數個 MU-MIMO 配對的 STA 可具有不同的能力。在此情形中，可支援的頻寬、調變編碼方案 (MCS)、前向錯誤糾正 (FEC) 等等，可依據 STA 類型、使用、通道環境等等而變化。

在該 WLAN 系統中，AP 及/或 STA 可獲取通道上的資訊，該通道被用於傳輸訊框至接收目標 AP 及/或 STA。此舉可藉由使用通道探測程序而執行。亦即，在傳輸及

接收資料訊框前可執行一處理：傳送器請求接收器傳送將被用於訊框傳輸及接收之通道資訊，而該接收器估計通道並回覆該通道之通道資訊至該傳送器。同時，由於該次世代 WLAN 系統使用更廣的通道頻寬以及 MU-MIMO 傳輸方案，更多量的通道資訊可從傳送目標 AP 及/或 STA 接收。為了傳送更多量的回饋資訊，該傳送目標 AP 及/或 STA 需要存取通道一段更長的時期。在此期間中若該傳送及接收的回饋資訊的一部分中發生干擾，便需要忽略整個回饋資訊且因而需要新的回饋資訊。此舉可造成通道探測程序中資源使用效率以及可靠性方面的減損。因此，需要一種可以解決次世代 WLAN 系統中的前述問題的通道探測方法。

【發明內容】

本發明提供一種在支援多使用者多進多出 (MU-MIMO) 傳輸方案之次世代無線區域網路 (WLAN) 系統中由站台 (STA) 執行的探測方法。

本發明之一態樣提供一種在無線區域網路 (WLAN) 系統中的通道探測方法。由傳送器執行之該方法包括以下步驟：傳送空資料封包宣告 (NDPA) 訊框至接收器以起始通道探測程序、傳送空資料封包 (NDP) 至該接收器，以及接收回饋訊框。該回饋訊框包括複數個分段訊框以及通道回饋報告，該通道回饋報告被分為複數個回

饋分段，該複數個回饋分段的每一者分別被包括於該複數個分段訊框的每一者中。該複數個分段訊框的每一者包括第一分段子欄位以及剩餘分段子欄位，其中前者指示該複數個被包括之回饋分段的每一者是否為第一分段，而後者指示剩餘回饋分段的數量。

該方法可進一步包括以下步驟：依據該第一分段子欄位以及該剩餘分段子欄位判斷至少一個回饋分段是否遺失，且當偵測到遺失回饋分段時，傳送該遺失回饋分段的重新傳送請求資訊。

該複數個回饋分段可為相同尺寸，除了最後一個回饋分段之外。

該回饋訊框可為聚集媒介存取控制 (MAC) 協定資料單元 (A-MPDU)，該聚集媒介存取控制 (MAC) 協定資料單元 (A-MPDU) 被作為實體層中管理的資料單元而被傳送，而該分段訊框為 MAC 協定資料單元 (MPDU)，該 MAC 協定資料單元 (MPDU) 於該 WLAN 系統的 MAC 實體中被互相交換。

若該通道回饋報告的尺寸大於或等於一特定數值，該通道回饋報告可被分為複數個回饋分段。

該通道回饋報告可包括回饋資訊，該回饋資訊被該傳送器用以判定導引矩陣。

該通道回饋報告可更包括每個空間串流之信噪比 (SNR) 的回饋資訊。

該重傳請求資訊可為點陣圖序列 (bitmap sequence)，

其中對應該遺失回饋分段之索引的位元值被設為 1。

該方法可更包括以下步驟：從該接收器接收該遺失的回饋分段。

本發明之另一態樣提供一種在 WLAN 系統中的通道探測方法。該方法係由接收器執行，該方法包括以下步驟：接收傳送器傳送之 NDPA 訊框以起始通道探測程序、產生包括通道回饋報告的回饋訊框，以及傳送該回饋訊框至該傳送器。該 NDPA 訊框包括該接收器的識別記號。該回饋訊框之產生包括將該通道回饋報告分為複數個回饋分段，以及藉由包括複數個分段訊框於該回饋訊框中而產生該回饋訊框。該複數個分段訊框之每一者分別包括該複數個回饋分段之每一者，其中第一分段子欄位指示被包括之複數個回饋分段的每一者是否為第一分段，而剩餘分段子欄位指示剩餘回饋分段的數量。

本發明之再一態樣提供無線設備。該設備包括傳送及接收訊框的收發器，以及與該收發器操作地連接的處理器。可配置該處理器用於：傳送空資料封包宣告 (NDPA) 訊框至接收器以起始通道探測程序、傳送空資料封包 (NDP) 至該接收器，以及接收回饋訊框。該回饋訊框包括複數個分段訊框以及通道回饋報告。該通道回饋報告被分為複數個回饋分段。該複數個回饋分段之每一者分別被包括於該複數個分段訊框之每一者中。該複數個分段訊框之每一者包括第一分段子欄位，該第一分段子欄位指示被包括之該複數個回饋分段之每一者是否為第

一分段；以及剩餘分段子欄位，該剩餘分段子欄位指示剩餘回饋分段的數量。

【實施方式】

第 1 圖為一圖式，該圖式圖示可應用本發明之實施例的 WLAN 系統配置。

參看第 1 圖，WLAN 系統包括一或多個基本服務集 (BSS)。該 BSS 為可透過成功同步彼此相通信的一組站台 (STA)。該 BSS 並非指示特定區域的概念。

基礎結構 BSS 包括一或多個非 AP STA：STA1、STA2、STA3、STA4 及 STA5、提供分散服務的 AP (存取點)，以及連接複數個 AP 的分散系統 (DS)。在該基礎結構 BSS 中，AP 管理該 BSS 的非 AP STA。

另一方面，獨立 BSS (IBSS) 係操作於點對點 (Ad-Hoc) 模式中。該 IBSS 因不包括 AP 而不具有中央管理實體以執行管理功能。亦即，在該 IBSS 中，非 AP STA 係以分散方式加以管理。在該 IBSS 中，所有的 STA 可由行動 STA 所組成。所有該等 STA 由於不被允許存取該 DS 故形成自給自足的網路。

STA 為一特定功能媒介，包括媒介存取控制 (MAC) 以及無線媒介實體層介面，該無線媒介實體層介面滿足電機電子工程師學會 (IEEE) 802.11 標準。此後該 STA 係指 AP 以及非 AP STA 兩者。

非 AP STA 為不是 AP 的 STA。該非 AP STA 亦可被稱為行動終端、無線裝置、無線傳送/接收單元 (WTRU)、使用者裝備 (UE)、行動台 (MS)、行動用戶單元，或單純被稱為使用者。為了說明的方便性，該非 AP STA 此後將以該 STA 指稱。

該 AP 為功能實體，該 AP 透過與該 AP 相關之 STA 的無線媒介提供連線至該 DS。雖然在包括該 AP 之基礎結構 BSS 中 STA 之間的通信主要係藉由該 AP 加以執行，但該等 STA 可於直接連結被設置時執行直接通信。該 AP 亦可被稱為中央控制器、基地台 (BS)、節點 B、基地收發器系統 (BTS)、站台控制器等等。

第 1 圖中所示之包括該 BSS 的複數個基礎結構 BSS 可藉由使用該 DS 而相互連接。延伸服務集 (ESS) 為藉由使用該 DS 所連接的複數個 BSS。該 ESS 中包括的 AP 及/或 STA 可與彼此通信。在該相同的 ESS 中，STA 可從一 BSS 移動至另一 BSS 同時執行無縫通信。

在依據 IEEE 802.11 之 WLAN 系統中，媒介存取控制 (MAC) 之基本存取機制為避免衝突之載波偵測多重存取 (CSMA/CA)。該 CSMA/CA 機制亦被稱為該 IEEE 802.11 MAC 之分散協調功能 (DCF)，且該 CSMA/CA 機制基本實施一『先聽後說』(listen before talk) 存取機制。在此存取機制類型中，AP 及/或 STA 在開始傳送前偵測無線通道或媒介。依據偵測之結果，若判定該媒介處於閒置狀態，則藉由使用該媒介而開始訊框傳送。否

則，若偵測到該媒介處於佔用狀態，則該 AP 及/或該 STA 不開始該 AP 及/或該 STA 之傳送，而是設置並等待延遲期間以供媒介存取。

該 CSMA/CA 機制除了該 AP 及/或該 STA 直接偵測該媒介之實體載波偵測外，亦包括虛擬載波偵測。該虛擬載波偵測係用於彌補媒介存取中可能發生的問題如隱藏節點問題。關於該虛擬載波傳送，該 WLAN 系統之 MAC 使用網路配置向量 (NAV)。該 NAV 為目前使用該媒介或有權使用該媒介之 AP 及/或 STA 所傳送的數值，該所述 NAV 被傳送至另一 AP 或另一 STA 以指示該媒介回到可用狀態之前的剩餘時間。因此，設為該 NAV 的數值對應至一期間，該期間被保留給該媒介供傳送對應訊框之 AP 及/或 STA 所使用。

該 AP 及/或該 STA 可執行交換請求傳送 (RTS) 訊框以及允許傳送 (CTS) 訊框之程序以宣告該 AP 及/或該 STA 意欲存取媒介。該 RTS 訊框及該 CTS 訊框包括之資訊係指示保留給存取無線電廣播媒介的一時期，其中當實際資料訊框傳送及接收 ACK 被支援時需要該無線電廣播媒介以傳送及接收認可 (ACK) 訊框。當接收到由意欲傳送訊框之 AP 及/或 STA 所傳送的 RTS 訊框，或者當接收到從訊框傳送目標 STA 所傳送之 CTS 訊框時，可配置另一 STA 在該 RTS/CTS 訊框中包括之資訊所指示之時期中不要存取該媒介。此舉可藉由在該時期中配置 NAV 而實施。

不像該傳統 WLAN 系統，該次世代 WLAN 系統需要更高的處理量。此處理量被稱為非常高處理量 (VHT)。為此，該次世代 WLAN 系統意欲意圖支援 80MHz、鄰接 160MHz、非鄰接 160MHz 頻寬之傳送及/或更高頻寬之傳送。此外，提供多使用者多進多出 (MU-MIMO) 傳送方案用於該更高處理量輸出。在該次世代 WLAN 系統中，AP 可同時傳送資料訊框至至少一或多個 MIMO 配對的 STAs。在第 1 圖之 WLAN 系統中，AP 10 可同時傳送資料至 STA 群組，該 STA 群組至少包含與該 AP 10 相關之複數個多個 STA21、22、23、24 及 30 中的至少一或多個 STA。在此情形中，傳送至每個 STA 的資料可透過不同的空間串流加以傳送。由該 AP10 傳送的資料訊框可被稱為實體層收斂程序 (PLCP) 協定資料單元 (PPDU)，該實體層收斂程序 (PLCP) 協定資料單元 (PPDU) 其被產生建立並傳送於該 WLAN 系統之實體層 (PHY) 中。在本發明之此實施例中假設與該 AP 10 藉由 MU-MIMO 配對之傳送目標 STA 群組為該 STA1 21、該 STA2 22、該 STA3 23 以及該 STA4 24。在此情形中，該空間串流可不被分配給該傳送目標 STA 群組中的特定 STA，且因而可能並不傳送資料。同時，假設該 STAa 30 為與該 AP 相關但未被包括於該傳送目標 STA 群組中的 STA。

第 2 圖圖示依據本發明之一實施例之 PPDU 格式的實例。

參看第 2 圖，PPDU 200 包括 L-STF 欄位 210、L-LTF

欄位 220、L-SIG 欄位 230、VHT-SIGA 欄位 240、VHT-STF 欄位 250、VHT-LTF 欄位 260、VHT-SIGB 欄位 270 以及資料欄位 280。

構成 PHY 的 PLCP 子層藉由添加必要資訊至從 MAC 層傳送之 PLCP 服務資料單元 (PSDU) 而將該 PSDU 轉換為該資料欄位 280，藉由添加數個欄位例如該 L-STF 欄位 210、該 L-LTF 欄位 220、該 L-SIG 欄位 230、該 VHT-SIGA 欄位 240、該 VHT-STF 欄位 250、該 VHT-LTF 欄位 260、該 VHT-SIGB 欄位 270 等等而產生該 PPDU 200，並且透過構成該 PHY 的實體媒介相關 (PMD) 子層傳送該 PPDU 200 至一或多個 STA。

該 L-STF 欄位 210 係用於訊框時序取得、自動增益控制 (AGC) 收斂、粗略頻率取得等等。

該 L-LTF 欄位 220 係用於解調變該 L-SIG 欄位 230 及該 VHT-SIGA 欄位 240 的通道估計。

該 L-SIG 欄位 230 係於 L-STA 接收該 PPDU 時用於取得資料。

該 VHT-SIGA 欄位 240 包括控制資訊以供解譯該接收之 PPDU 200 為與 AP MIMO 配對之 VHT-STA 所需的一般控制資訊。該 VHT-SIGA 欄位 240 包括該複數個 MIMO 配對之 STA 之每一者的空間串流資訊、頻寬資訊、關於空間時間區塊編碼 (STBC) 是否被使用的識別資訊、用於傳送目標 STA 群組的群組識別記號、關於分配給該群組識別記號所指示之傳送目標群組 STA 中包括的 STA 的

空間串流的資訊、關於該傳送目標 STA 之短保護間隔 (GI) 的資訊、編碼資訊、調變及編碼方案 (MCS) 資訊、指示是否執行波束成形的資訊，以及 CRC 相關資訊。此處，該群組識別記號可包括目前使用的 MIMO 傳送方法是否為 MU-MIMO 或 SU-MIMO。該 VHT-SIGA 欄位 240 可藉由使用兩個 OFDM 信號加以傳送。在此情形中，關於首個符號的欄位可被稱為 VHT-SIGA1，而關於後續符號的欄位可被稱為 VHT-SIGA2 欄位。

該 VHT-STF 欄位 250 被用於增進 MIMO 傳送中 AGC 估計的效能。

該 VHT-LTF 欄位 260 於該 STA 估計 MIMO 通道時被使用。由於該次世代 WLAN 系統支援 MU-MIMO，該 VHT-LTF 欄位 260 可藉由該 PPDU 200 被傳送的數個空間串流所配置。此外，當支援且執行完整通道探測時，該 VHT-LTF 的數量可增加。

該 VHT-SIGB 欄位 270 包括該複數個 MIMO 配對之 STA 接收該 PPDU 200 以獲取資料時所需的專屬控制資訊。因此，可設計該 STA 使得當該 VHT-SIGB 欄位 270 中包括之共用控制資訊指示該目前接收之 PPDU 200 係使用 MU-MIMO 傳送加以傳送時解碼該 VHT-SIGB 欄位 270。相反地，可設計該 STA 使得當該共用控制資訊指示該目前接收之 PPDU 200 係用於單一 STA 時（包括 SU-MIMO）不解碼該 VHT-SIGB 欄位 270。

該 VHT-SIGB 欄位 270 包括傳送給每個 STA 之資料欄

位中包括之 PSDU 的長度資訊、MSC 資訊，以及該資料欄位中包括的尾段相關資訊。再者，該 VHT-SIGB 欄位 270 包括編碼及速率匹配的資訊。該 VHT-SIGB 欄位 270 的尺寸可依據該 MIMO 傳送方法（MU-MIMO 或 SU-MIMO）以及供 PPDU 傳送所使用之通道頻寬而改變。

該資料欄位 280 包括意欲被傳送至該 STA 的資料。該資料欄位 280 包括服務欄位以初始化攪頻器（scrambler）以及 PLCP 服務資料單元（PSDU），該 PSDU 為 MAC 層之 MAC 協定資料單元（MPDU）被傳送之目標。該資料欄位 280 亦包括尾段欄位以及用於正規化該資料欄位之長度的填充位元（padding bit），其中該尾段欄位包括重設迴旋編碼器至零狀態所需的位元序列。

在第 1 圖之 WLAN 系統中，若該 AP 10 意欲傳送資料至該 STA1 21、該 STA2 22 以及該 STA3 23，則 PPDU 可被傳送至一 STA 群組，該 STA 群組包括該 STA1 21、該 STA2 22、該 STA3 23 以及該 STA4 24。在此情形中，如第 2 圖中所示，沒有空間串流可被分配給該 STA4 24，而特定數量之空間串流可被分配給該 STA1 21、該 STA2 22 以及該 STA3 23 的每一者，隨後資料可依據該空間串流而被傳送。在第 2 圖之實例中，一空間串流被分配給該 STA1 21，三個空間串流被分配給該 STA2 22、而兩個空間串流被分配給該 STA3 23。

該次世代 WLAN 系統的其中一個最重要的特徵在於可

依據 MU-MIMO 傳送方案而增進整體系統處理量，其中於該 MU-MIMO 傳送方案中數個空間串流藉由使用多個天線而被傳送至複數個 STA。在具有該複數個 STA 的情形中，意欲執行資料傳送的 AP 透過波束成形 (beamforming) 程序傳送 PPDU 以傳送資料至傳送目標 STA 群組。因此，由於意欲傳送該 PPDU 之 AP 及/或 STA 需要每個傳送目標 STA 的通道資訊，因此需要通道探測程序以取得通道資訊。

通道探測程序支援兩種方案。一種方案係依據包括資料欄位的一般 PPDU，而另一種方案係依據不包括該資料欄位的空資料封包 (NDP)。此後該 NDP 亦可被稱為探測訊框。

第 3 圖為一圖式，該圖式圖示在次世代 WLAN 系統中使用 NDP 的通道探測方法。在此實施例中，AP 在三個傳送目標 STA 上執行通道探測以傳送資料至該三個傳送目標 STA。然而，該 AP 可僅於一 STA 上執行通道探測。

參看第 3 圖，AP 310 傳送 NDP 宣告 (NDPA) 訊框至 STA1 321、STA2 322 以及 STA3 323 (步驟 S310)。該 NDPA 訊框係用於宣告識別 STA 的資訊以供回應隨後傳送之 NDP 而傳送回饋訊框。該 AP 310 藉由插入 STA 資訊欄位至該 NDPA 訊框中而傳送該 NDPA 訊框，其中該 STA 資訊欄位包括探測目標 STA 的資訊。對於每一個探測目標 STA 均可包括一 STA 資訊欄位。該 NDPA 訊框可被稱為探測宣告訊框。

如第 3 圖所示，若為了 MU-MIMO 通道探測該 NDPA 訊框被傳送至至少一個探測目標 STA，則該 AP 310 廣播該 NDPA 訊框。另一方面，若為了 SU-MIMO 通道探測而意欲傳送該 NDPA 訊框至一探測目標 STA，該 NDPA 訊框中包括的接收者位址資訊可利用單點傳送方式加以傳送，其中該接收者位址資訊被配置為該探測目標 STA 的 MAC 位址。

以下第 1 表展示該 NDPA 訊框中包括之 STA 資訊欄位格式的實例：

第 1 表

子欄位	說明
AID	包含探測目標 STA 的 AID
回饋類型	指示探測目標 STA 的回饋請求類型 對 SU-MIMO 設為 0 對 MU-MIMO 設為 1
Nc 索引	指示請求之回饋尺寸 在 MU-MIMO 之情形： 若 Nc = 1 則設為 0 若 Nc = 2 則設為 1 若 Nc = 3 則設為 2 若 Nc = 4 則設為 3 若 Nc = 5 則設為 4 若 Nc = 6 則設為 5 若 Nc = 7 則設為 6 若 Nc = 8 則設為 7 在 SU-MIMO 之情形，使用作為保留的子欄位（設為 1）

在以上第 1 表中，Nc 表示複數個回饋資訊片段中波束成形回饋矩陣之行數，該等回饋資訊片段係由該探測目標 STA 回應接收之 NDP 而傳送至該 AP。

在接收到該 NDPA 訊框時，STA 可確認該 STA 資訊欄位中包括的 AID 子欄位數值，且可判斷該等 STA 是否為探測目標 STA。在第 3 圖之實施例中，該 NDPA 訊框可包括：包括該 STA1 321 之 AID 的 STA 資訊欄位、包括

該 STA2 322 之 AID 的 STA 資訊欄位，以及包括該 STA3 323 之 AID 的 STA 資訊欄位。

在 NDPA 訊框傳送之後，該 AP 310 傳送 NDP 至該探測目標 STA (步驟 S320)。該 NDP 之格式可藉由自第 2 圖之 PPDU 格式排除資料欄位而取得。該 NDP 訊框係由該 AP 310 所波束成形，且該 NDP 訊框藉由使用至少一或多個空間串流而被傳送至該探測目標 STA。因此，探測目標 STA 321、322 及 323 可依據該 NDP 的 VHT-LTF 而估計通道。

隨著控制資訊被包括於 NDP 傳送中的 NDP 中，該資料欄位中包括的指示 PSDU 之長度或者該 PSDU 中包括的指示聚集 MAC 協定資料單元 (A-MPDU) 之長度的長度資訊被設為 0，而指示傳送目標 STA 之數量的資訊被設為 1。指示用於 NDP 傳送之傳送方案為 MU-MIMO 或 SU-MIMO 以及指示傳送目標 STA 群組的群組 ID 被設為指示 SU-MIMO 傳送的數值。指示被分配至該傳送目標 STA 之空間串流數量的資訊被設為一數值，該數值對應至透過 MU-MIMO 或 SU-MIMO 傳送至該傳送目標 STA 之空間串流數量。用於 NDP 傳送的通道頻寬可被設為用於該 NDPA 訊框之傳送所使用的頻寬數值。

該 STA1 321 傳送回饋訊框至該 AP 310 (步驟 S331)。用於傳送該回饋訊框的通道頻寬資訊可被設為一數值，該數值小於或等於用於傳送該 NDPA 訊框之通道頻寬。

該 AP 310 在從該 STA1 321 接收到該回饋訊框之後傳

送回饋輪詢訊框至該 STA2 322 (步驟 S341)。該回饋輪詢訊框為一種訊框，該訊框用於請求該接收 STA 傳送該回饋訊框。該回饋輪詢訊框係以單點傳送方式被傳送至將被請求傳送回饋訊框的 STA。於接收該回饋輪詢訊框時，該 STA2 322 傳送該回饋訊框至該 AP 310 (步驟 S332)。隨後，該 AP 310 傳送該回饋輪詢訊框至該 STA3 323 (步驟 342)。該 STA3 323 回應該回饋輪詢訊框而傳送該回饋訊框至該 AP 310 (步驟 S333)。

各種通道頻寬可被用於在該 WLAN 系統中傳送資料。為了估計通道的各種頻寬，可回饋該各種頻寬的通道資訊。該次世代 WLAN 系統的頻寬支援 20MHz、40MHz、80MHz、鄰接 160MHz、非鄰接 160 (80+80) MHz。因此，由於每個頻寬的通道資訊被回饋，故通道回饋資訊的數量可增加。

在本發明中，依據 STA 所執行之通道估計的通道資訊可藉由包括於從該 STA 傳送至 AP 的回饋訊框中而加以傳送。該回饋訊框包括通道資訊欄位以及通道資訊控制欄位。以下第 2 表以及第 3 表展示通道資訊控制欄位以及該通道資訊欄位的格式。

第 2 表

子欄位	說明
Nc 索引	指示波束成形回饋矩陣的行數量 若 $N_c = 1$ 則為 0 若 $N_c = 2$ 則為 1 若 $N_c = 8$ 則為 7
Nr 索引	指示波束成形回饋矩陣的列數量 若 $N_r = 1$ 則為 0 若 $N_r = 2$ 則為 1

	若 $N_r = 8$ 則為 7
通道頻寬	指示估計通道的頻寬 若 20MHz 則為 0 若 40MHz 則為 1 若 80MHz 則為 2 若 160MHz 或 80+80MHz 則為 3
分組, N_g	用於分組的載波數量 若 $N_g = 1$ 則為 0 若 $N_g = 2$ 則為 1 若 $N_g = 4$ 則為 2 (3 為保留的)
編碼簿資訊	指示編碼簿登錄的尺寸
MU 方案	指示波束成形回饋係用於 SU-MIMO 或 MU-MIMO
探測順序	源自 NDPA 請求回饋的序號

第 3 表

子欄位	說明
空間串流 1 的信噪比 (SNR)	第一空間串流之接收者子載波的平均 SNR
.....
空間串流 N_c 的信噪比 (SNR)	第 N_c 空間串流之接收者子載波的平均 SNR
波束成形回饋矩陣 (子載波索引 0)	對應子載波之波束成形回饋矩陣的角度順序
波束成形回饋矩陣 (子載波矩陣 1)	對應子載波之波束成形回饋矩陣的角度順序
.....
波束成形回饋矩陣 (子載波矩陣 N_s)	對應子載波之波束成形回饋矩陣的角度順序

第 3 表中揭露之通道資訊欄位資訊可依據第 2 表中揭露之通道控制欄位中包括的資訊加以解譯。

在支援該 MU-MIMO 傳送方案之次世代 WLAN 系統中，AP 以及複數個 MU-MIMO 配對之 STA 之間具有更多通道。再者，由於支援更廣頻帶的通道頻寬而增加處理量，該 STA 將回饋之通道資訊數量可大幅增加。舉例而言，在傳送用於 8 空間串流之 SNR 資訊以及傳送對應 160 MHz 頻寬之回饋資訊的處理期間中，可於某一部分中接收干擾信號，若在該期間中意欲正常接收的一部分便可能發生錯誤。此舉一實例可見於第 4 圖中。

若所有回饋訊框均使用相同的檢查總和而遭受錯誤檢

查，則該等回饋訊框之接收者無法判定錯誤發生在哪一部分，而將導致整個回饋訊框必須被忽略的狀態。此外，該回饋訊框的傳送器藉由包括大尺寸的通道資訊而再次傳送該回饋訊框。因此將佔據通道而導致該 WLAN 系統的整體處理量有所減損。

若大量的通道資訊必須要如前述被回饋，便依據頻寬或空間串流分段該通道資訊，並藉由將該等分段視為個別回饋單元而傳送該等分段。雖然該通道資訊係以將於以下描述之方法而依據該頻寬而加以分段，本發明亦可用於使該通道資訊依據該空間串流而加以分段。

在將被傳送之資料序列變得過長時，該資料序列可被分段且因而可被傳送於資料單元中。然而，若將被回饋之通道資訊係以任何位元基礎加以分段，一特定回饋單元本身無法自我解碼，而僅能於知道先前位元資訊時被解碼與利用為可理解資訊。為了避免此問題，需要依據特定頻寬或空間串流執行分段，使得每個分段本身為可解碼的。舉例而言，當每個頻寬的通道資訊被回饋時，該通道資訊可被分段且該通道資訊隨後可被包括於複數個資料單元中，而該複數個資料單元可被產生於聚集 MAC 協定資料單元 (A-MPDU) 中，且隨後該 A-MPDU 可被傳送。在此情形中，每個通道資訊被包括於 MAC 協定資料單元 (MPDU) 中，該 MPDU 為 MAC 實體所交換的資料單元，而該 A-MPDU 之結構包括複數個 MPDU 且可作為一 PSDU 加以傳送或運輸，該 PSDU 為實體層所

管理的服務資料單元。

第 5 圖圖示可應用於本發明之一實施例的示例性回饋訊框。

參看第 5 圖，依據本發明之該實施例的回饋訊框 500 具有 A-MPDU 格式，且該回饋訊框 500 可藉由附加前文 (preamble) 以及 PLCP 標頭而以 PPDU 格式加以傳送。該回饋訊框 500 包括四個子回饋訊框 510、520、530 及 540。然而，第 5 圖中圖示之特定數量的子訊框僅為示例性目的，故子訊框的數量可依據通道資訊之尺寸而大於或等於 4。每個子回饋訊框的格式可為 MPDU。每個子回饋訊框包括分段回饋通道資訊。該分段回饋通道資訊可為特定空間串流的通道資訊或者特定頻寬的通道資訊。在本實施例中，該分段回饋通道資訊係指特定通道頻寬的通道資訊。複數個分段回饋通道資訊的片段可被配置為相同的數值，除了最後一個分段之外。

參看第 5 圖，由於在接收子回饋訊框 #4 540 的同時偵測到干擾信號，該 AP 無法正常取得第 4 個分段回饋資訊。依據傳統通道探測方法，當一部分的回饋通道資訊由於接收信號干擾而未被正確接收時，便會請求完整回饋通道資訊的重新傳送。另一方面，當探測目標 STA 分段該回饋通道資訊，並依據本發明之該實施例將該回饋通道資訊以 A-MPDU 格式加以傳送時，即使信號干擾發生於該回饋通道資訊的一部分，仍可僅請求重新傳送包括該部分的分段回饋通道資訊。此可藉由一種傳送報告

輪詢訊框的方法加以執行，藉以重新傳送特定分段回饋通道資訊。

第 6 圖圖示依據本發明之一實施例之示例性通道探測方法。

參看第 6 圖，AP 610 傳送 NDPA 訊框至 STA1 621 以及 STA2 622 (步驟 S610)。該 NDPA 訊框係用於宣告資訊，該資訊係識別 STA 以於 NDP 傳送前傳送回饋訊框。該 AP 610 藉由插入 STA 資訊欄位於該 NDPA 訊框中而傳送該 NDPA 訊框，其中該 STA 資訊欄位包括探測目標 STA (即 STA1 621 與 STA2 622) 的資訊。該 NDPA 訊框包括之 STA 資訊欄位的格式以及被包括之資訊係圖示於關於第 3 圖所描述之 STA 資訊欄位中。

在該 NDPA 訊框之傳輸之後，該 AP 610 傳送 NDP 訊框至該 STA1 621 以及該 STA2 622 (步驟 S620)。該 NDP 會由該 AP 610 波束成形，並該 NDP 藉由使用至少一或多個空間串流而被傳送至該 STA1 621 及該 STA2 622。因此，該 STA1 621 及該 STA2 622 可藉由使用該 NDP 之 VHT-LTF 而估計通道。該 NDP 中包括之複數個控制資訊片段與關於第 3 圖描述之彼等 NDP 的相同。

該 STA1 621 傳送回饋訊框至該 AP 610 (步驟 S631)。可配置用於傳送該回饋訊框的通道頻寬資訊使該通道頻寬資訊之頻寬小於或等於用於傳送該 NDPA 訊框的通道頻寬。該回饋訊框的格式包括四個子回饋訊框，該等子回饋訊框包括與第 5 圖之回饋訊框格式類似的分段回饋

資訊。

將被包括於該回饋訊框中加以傳送的子回饋訊框係藉由包括一片段的分段回饋通道資訊加以傳送，而當於寬頻寬傳送回饋通道資訊時，可藉由使用數片段的分段回饋通道資訊而加以傳送。在此情形中，為了使該分段回饋資訊為可自我了解的/自我解碼的，該回饋資訊藉由進一步包括解譯該每個片段之分段回饋控制資訊之所需的控制資訊而加以傳送。此將參看以下第 7 圖及第 8 圖進一步描述之。

第 7 圖為一圖式，該圖式圖示依據本發明之一實施例之回饋控制欄位的格式，該回饋控制欄位可被包括於分段回饋訊框中。分段回饋控制欄位包括解譯分段回饋資訊所需的控制資訊，其中該分段回饋資訊被包括於該分段回饋訊框中。

參看第 7 圖，回饋控制欄位 700 包括 Nc 索引子欄位 710、Nr 索引子欄位 720、通道頻寬子欄位 730、群組子欄位 740、編碼簿資訊子欄位 750、多使用者 (MU)-類型子欄位 760、分段資訊子欄位 770，以及探測順序子欄位 780。該分段資訊子欄位 770 之外的子欄位包括第 2 表之資訊，且該分段資訊子欄位 770 之外的子欄位可依據該資訊加以配置。

該分段資訊子欄位 770 包括該分段回饋資訊屬於何分段的資訊。該分段資訊子欄位包括剩餘分段子欄位 771 以及第一分段子欄位 772。

該剩餘分段子欄位 771 於相關回饋訊框中包括指示剩餘分段回饋通道資訊之片段數的資訊。舉例而言，若目前確認之剩餘分段子欄位數值為 5，代表目前存在五個片段的回饋通道資訊。當分段回饋訊框被傳送或者當非分段回饋訊框被傳送時，該剩餘分段子欄位 771 於被傳送時被設為『0』。當該分段回饋通道資訊被再次傳送時，該剩餘分段子欄位 771 可被設為一數值，該數值與原始傳送中對該分段回饋通道資訊所設之數值相同。

若該分段回饋訊框的特定分段回饋通道資訊對應至第一分段，或者若非分段回饋訊框被傳送，則該第一分段子欄位 772 可被設為『1』，或者於其他情形中該第一分段子欄位 772 可被設為『0』。當分段回饋通道資訊被重新傳送時，該第一分段子欄位 772 可被設為一數值，該數值與原始傳送中對於該分段回饋通道資訊所設之數值相同。

在接收子回饋訊框時，該 AP 可藉由使用在該剩餘分段子欄位 771 及該第一分段子欄位 772 中所設之數值而知道該訊框中包括之分段回饋通道資訊的特定順序，且該 AP 可判定特定分段回饋通道是否被正常接收。舉例而言，若該第一分段子欄位 772 被設為『1』的子回饋訊框未被成功接收，可判定第一分段回饋通道資訊的接收失敗。此外，可檢查該剩餘分段子欄位 771 之數值，以依據該等數值是否從特定數目依序減少至 0 而判定遺失分段回饋通道資訊存在或不存在。

第 8 圖為一圖式，該圖式圖示依據本發明之一實施例之通道資訊欄位格式，該通道資訊欄位格式可被包括於分段回饋訊框中。STA 傳送之分段回饋通道資訊係藉由被包括於通道資訊欄位中加以傳送。

參看第 8 圖，通道資訊欄位 800 包括複數個 SNR 子欄位 810 以及回饋矩陣子欄位 820，該等 SNR 子欄位指示空間串流的平均 SNR 數值。每個 SNR 子欄位指示特定空間串流或空間串流集合的接收端 SNR 數值。該回饋矩陣子欄位 820 包括回饋矩陣相關數值作為分段回饋資訊。

同時，由於對指示空間串流之 SNR 數值而言一次傳送已經足夠，故可能不需要藉由插入該資訊於複數個分段回饋訊框之每一者而傳送該資訊。因此，可配置回饋訊框使特定分段回饋訊框包括 SNR 欄位，而其他分段回饋訊框不包括該 SNR 子欄位。替代地，依據該實施，該 SNR 子訊框於傳送時可被包括於所有分段回饋訊框中。此因雖然該 SNR 子欄位於傳送時被包括於一分段回饋訊框中，但若 AP 及/或接收 STA 無法正常接收該分段回饋訊框時，可能發生延遲，直到每個空間串流的 SNR 資訊被再次接收。

回頭參看第 6 圖，當該 STA1 621 接收子回饋訊框 1、2 及 4 時不會發生信號干擾，因而可正常執行解碼，且可取得分段回饋通道資訊的第 1、第 2 及第 4 片段。另一方面，當接收子回饋訊框 3 時，發生信號干擾 60，故無法於第 3 子回饋訊框上正常執行解碼，因而最終無法

取得第 3 片段的分段回饋通道資訊。因此，因無法正常取得故無法解碼該第 3 片段的分段回饋通道資訊，故 AP 610 必須請求該 STA1 621 重新傳送該第 3 片段的分段回饋通道資訊。

該 AP 610 傳送回饋報告輪詢訊框以請求該 STA1 621 重新傳送該第 3 片段的分段回饋通道資訊(步驟 S641)。該 AP 610 傳送之回饋報告輪詢訊框包括指示分段回饋通道資訊之資訊，該分段回饋通道資訊為要求被重新傳送者。特言之，若包括指示資訊，該指示資訊係請求複數個片段之分段回饋通道資訊中的任何分段回饋通道資訊，則該指示資訊可被實施為點陣圖格式。為此，該回饋報告輪詢訊框可包括片段重新傳送指示欄位。若於構成該分段重新傳送指示欄位之位元串流中的特定位元被設為『1』，則可解譯為請求與該位元有關之分段回饋通道資訊的重新傳送。然而，可配置為數值『0』表示重新傳送請求。在第 6 圖之實例中，構成該分段重新傳送指示欄位的位元串流可被設為『0010』，其中該分段重新傳送指示欄位被包括於該 AP 610 傳送之回饋報告輪詢訊框中。

該 STA1 621 可接收該回饋報告輪詢訊框並確認該分段重新傳送指示欄位之數值，因而該 STA1 621 可知道該分段回饋通道資訊之第 3 片段是否為必要的。該 STA1 621 回應該回饋報告輪詢訊框而傳送回饋訊框至該 AP 610 (步驟 S632)。該回饋訊框可僅包括第 3 片段之分段

回饋通道資訊—該分段回饋通道資訊為該分段重新傳輸指示欄位所指示之重新傳送目標分段回饋通道資訊，或者該分段回饋通道資訊可包括所有片段之分段回饋通道資訊。該重新傳送的回饋訊框可包括回饋控制欄位以及通道資訊欄位，如第 7 圖及第 8 圖之格式中所示。

該 AP 610 接收 STA1 621 請求重新傳送之分段回饋通道資訊，且隨後該 AP 610 傳送回饋報告輪詢訊框至該 STA2 622(步驟 S642)。由於該 AP 610 必須請求該 STA2 622 傳送該整個回饋通道資訊，則該報告輪詢訊框可包括分段重新傳送指示欄位，該分段重新傳送指示欄位被配置為指示該整個分段回饋通道資訊。因此，當執行通道探測方法時，若該 AP 610 意欲從首先將被傳送回饋訊框的目標 STA 之外的 STA 取得通道回饋資訊，則包括該分段重新傳送指示欄位之回饋報告輪詢訊框可被傳送至該 STA，該分段重新傳送指示欄位被配置為指示該整個分段回饋通道資訊。

該 STA2 622 回應從該 AP 610 接收之報告輪詢訊框而傳送包括通道估計資訊的回饋訊框至該 AP 610(步驟 S633)。該 STA2 622 傳送的回饋訊框可包括該回饋控制欄位以及該通道資訊欄位，如第 7 圖及第 8 圖之格式中所示。

在定義該分段回饋資訊中，本發明之實施例提出額外分割一頻寬為 20MHz、40MHz 或 80MHz。

第 9 圖圖示依據本發明之一實施例之將被回饋之子載

波音頻的概念位置。

參看第 9 圖，80MHz 之回饋資訊可由 20MHz 分割以產生複數個片段的分段回饋通道資訊，而依據 MPDU 格式的子回饋訊框可被用於每個片段之分段回饋通道資訊且隨後該子回饋訊框可以 A-MPDU 格式被回饋。用於分段的參考頻寬可不僅是 20MHz 而亦可包括 40MHz 或高於 40MHz 的特定頻寬。當藉由此方法分割該資訊以傳送該回饋通道資訊時，需要索引該分段回饋通道資訊並提供該分段回饋通道資訊之指示資訊。

此外，當 AP 在一 STA 上執行通道探測時，報告輪詢訊框並不必然用於執行探測，反之可藉由傳送 NDPA 訊框以及 NDP 訊框而取得回饋矩陣或回饋資訊，如通道係數。

在藉由嘗試探測一次而接收回饋但卻無法正常取得特定分段回饋通道資訊的情形中，本發明提出一種方法，該方法可藉由使用該 NDPA 訊框以及該 NDP 訊框而選擇性地再次接收該特定分段回饋通道資訊。

為此，將被選擇性傳送之指示該特定分段回饋通道資訊的資訊於傳送時可被包括於該 NDPA 訊框中。因此，當藉由重新使用該 NDPA 訊框及該 NDP 訊框而請求該分段回饋通道資訊的重新傳送時，由於此為僅對一特定 STA 請求重新傳送的情形，該 NDPA 訊框的 STA 資訊欄位可僅包括一 STA 的欄位。

此外，當該 AP 在複數個 STA 上執行通道探測時，可

請求特定 STA 僅回饋特定回饋通道資訊。

第 10 圖圖示依據本發明之一實施例之示例性 NDPA 訊框格式。

參看第 10 圖，NDPA 訊框 1000 包括訊框控制欄位 1010、期間欄位 1020、接收器位址 (RA) 欄位 1030、傳送器位址 (TA) 欄位 1040、探測順序欄位 1050、至少一或多個 STA 資訊欄位 1060 以及 FCS 欄位 1070。

該訊框控制欄位 1010 包括該 NDPA 訊框 1000 的控制資訊。該期間欄位 1020 包括該 NDPA 訊框 1000 的長度資訊。該 RA 欄位 1030 可被設為廣播位址，但若請求探測一特定 STA，則該 RA 欄位 1030 可被設為該 STA 的 MAC 位址。該 TA 欄位 1040 可被設為傳送該 NDPA 訊框 1000 之 AP 的 MAC 位址。該探測順序欄位 1050 被設為目前探測順序的順序編號。該 FCS 欄位 1070 包括訊框傳送及接收的 CRC 相關資訊。

STA 資訊欄位 #1 1061 以及 STA 資訊欄位 #2 1062 包括指示探測目標 STA1 及 STA2 的 AID 的 AID 子欄位 1061a 及 1062a、指示該探測目標 STA 之回饋請求類型的回饋類型子欄位 1061b 及 1062b，以及指示回饋尺寸的 Nc 索引欄位 1061c 及 1062c。STA 資訊欄位 1060 的數量可視探測目標 STA 的數量而改變，而在本實施例中請求探測兩個 STA 僅為示例性目的。

然而，當 AP 請求該 STA1 選擇性地重新傳送分段回饋通道資訊時，該 STA1 之 STA 資訊欄位 1060 可進一步包

括分段重新傳送指示子欄位 1061d。該分段重新傳送指示子欄位 1061d 可與前述報告輪詢訊框中包括之分段重新傳送指示子欄位相似地加以配置。

當該 AP 廣播具有前述訊框格式之 NDPA 訊框時，該 STA1 及該 STA2 接收該 NDPA 訊框 1000，且藉由使用該 STA 資訊欄位 1061 及 1062 之 AID 子欄位 1061a 及 1062a 而可得知該 NDPA 訊框 1000 為用於該 STA1 及該 STA2 之 NDPA 訊框。此後，當該 AP 傳送該 NDP 訊框時，每個回饋訊框被傳送至該 AP，且於此情形中，該 STA1 可僅回饋該 NDPA 訊框 1000 中包括之分段重新傳送指示子欄位 1061d 所指示的分段回饋通道資訊。

第 11 圖為方塊圖，該方塊圖圖示可應用本發明之一實施例的無線設備。該無線設備可為 AP 或 STA。

該無線設備 1100 包括處理器 1110、記憶體 1120 以及收發器 1130。該收發器 1130 傳送及/或接收無線電信號並且該收發器 1130 實施該 IEEE 802.11 標準的實體層。該處理器 1110 被操作性地連接至該收發器 1130 並且該處理器 1110 實施該 IEEE 802.11 標準的 MAC 層及該 PHY 層。

可配置處理器 1110 以產生及傳送本發明中提出之 NDPA 訊框、NDP 以及回饋報告輪詢訊框，且亦可配置該處理器 1110 以接收該傳送之訊框並解譯被包括的欄位數值，以取得控制資訊。此外，可配置該處理器 1110 以傳送關於該訊框中包括之請求資訊的回饋通道資訊，或

者可配置該處理器 1110 以選擇性地傳送分段回饋通道資訊。可配置該處理器以實施本發明關於第 2 圖及第 10 圖所描述的前述實施例。

該處理器 1110 及/或該收發器 1130 可包括應用特定積體電路 (ASIC)、獨立晶片組、邏輯電路及/或資料處理單元。當本發明之實施例以軟體加以實施時，前述方法可藉由模組 (亦即處理、功能等等) 加以實施以執行前述功能。該模組可被儲存於該記憶體 1120 之中，且該模組可由該處理器 1110 所執行。該記憶體 1120 可位於該處理器 1110 之內部或外部，且該記憶體 1120 可藉由使用各種已知方式連接至該處理器 1110。

依據本發明之通道探測程序，由於支援多使用者多進多出 (MU-MIMO) 傳送方案使得寬頻之通道頻寬增加，增加的通道資訊可被分別傳送。如此，即使將被回饋之完整通道資訊的一部分遺失，其餘部分可被利用作為正常通道資訊，藉以增加訊框傳送的可靠度。

此外，當將被回饋之完整通道資訊的部分遺失時，可請求該通道資訊之重新傳送且可回應該請求而執行重新傳送。如此，可減少在該通道探測程序中不必要存取通道所需的時間，藉以增加通道探測方法的效率，並增進整體無線區域網路 (WLAN) 的處理量。

雖然本發明已參照本發明之示例性實施例加以特定地說明及描述，但相關技術領域中熟習此技藝者當可了解可於本發明中做出形式及細節上的各種改變，而不會偏

離本發明如附加申請專利範圍所定義之精神及範圍。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為一圖式，該圖式圖示可應用本發明之實施例的 WLAN 系統配置；

第 2 圖圖示依據本發明之一實施例之 PPDU 格式的實例；

第 3 圖為一圖式，該圖式圖示在次世代 WLAN 系統中使用 NDP 的通道探測方法；

第 4 圖圖示在接收信號之一部分中的示例性錯誤事件 (corruption occurrence)；

第 5 圖圖示可應用於本發明之一實施例的示例性回饋訊框；

第 6 圖圖示依據本發明之一實施例之示例性通道探測方法；

第 7 圖為一圖式，該圖式圖示依據本發明之一實施例之回饋控制欄位的格式，該回饋控制欄位可被包括於分段回饋訊框中；

第 8 圖為一圖式，該圖式圖示依據本發明之一實施例之通道資訊欄位格式，該通道資訊欄位格式可被包括於分段回饋訊框中；

第 9 圖圖示依據本發明之一實施例之將被回饋之子載

波音頻的概念位置；

第 10 圖圖示依據本發明之一實施例之示例性 NDPA 訊框格式；及

第 11 圖為一方塊圖，該方塊圖圖示可應用本發明之一實施例的無線設備。

【主要元件符號說明】

10, 310, 610 存取點 (AP)

21, 22, 23, 24, 30, 321, 322, 323, 621, 622 站台 (STA)

60 信號干擾

210, 220, 230, 240, 250, 260, 270, 280 欄位

S310, S320, S331, S341, S332, S333, S610, S620, S631, S641, S632, S642, S633 步驟

500 回饋訊框

510, 520, 530, 540 子回饋訊框

700 回饋控制欄位

710 Nc 索引子欄位

720 Nr 索引子欄位

730 通道頻寬子欄位

740 群組子欄位

750 編碼簿資訊子欄位

760 多使用者 (MU) - 類型子欄位

- 770 分段資訊子欄位
- 771 剩餘分段子欄位
- 772 第一分段子欄位
- 780 探測順序子欄位
- 800 通道資訊欄位
- 810 SNR 子欄位
- 820 回饋矩陣子欄位
- 1000 NDPA 訊框
- 1010 訊框控制欄位
- 1020 期間欄位
- 1030 接收器位址 (RA) 欄位
- 1040 傳送器位址 (TA) 欄位
- 1050 探測順序欄位
- 1060, 1061, 1062 STA 資訊欄位
- 1061a, 1062a AID 子欄位
- 1061b, 1062b 回饋類型子欄位
- 1061c, 1062c Nc 索引欄位
- 1061d 分段重新傳送指示子欄位
- 1070 FCS 欄位
- 1100 無線設備
- 1110 處理器
- 1120 記憶體
- 1130 收發器

七、申請專利範圍：

1. 一種在一無線區域網路 (WLAN) 系統中的通道探測方法，該方法包含以下步驟：

由一傳送器傳送一空資料封包宣告 (NDPA) 訊框至一接收器以起始一通道探測程序；

由該傳送器傳送一空資料封包 (NDP) 至該接收器；及

由該傳送器接收一回饋訊框；

其中該回饋訊框包括複數個分段訊框及一通道回饋報告，

其中該通道回饋報告被分為複數個回饋分段，

其中該等複數個回饋分段之每一者分別被包括於該等複數個分段訊框中的每一者，

其中該等複數個分段訊框的該每一者包括一第一分段子欄位，該第一分段子欄位指示該等被包括之複數個回饋分段之每一者是否為一第一分段；及

一剩餘分段子欄位，該剩餘分段子欄位指示剩餘回饋分段的數量。

2. 如請求項 1 之方法，進一步包含以下步驟：

由該傳送器依據該第一分段子欄位及該剩餘分段子欄位判斷是否有至少一個回饋分段遺失；及

當偵測到一遺失回饋分段時，由該傳送器傳送該

遺失回饋分段的重新傳送請求資訊。

3. 如請求項 2 之方法，其中該等複數個回饋分段的尺寸相同，除了一最後回饋分段之外。
4. 如請求項 3 之方法，其中該回饋訊框為一聚集媒介存取控制 (MAC) 協定資料單元 (A-MPDU)，該聚集媒介存取控制 (MAC) 協定資料單元 (A-MPDU) 作為一資料單元被傳輸且被管理於一實體層中，而該分段訊框為一 MAC 協定資料單元 (MPDU)，該 MAC 協定資料單元 (MPDU) 於該 WLAN 系統之一 MAC 實體中被相互交換。
5. 如請求項 2 之方法，其中若該通道回饋報告的一尺寸大於或等於一特定數值，則該通道回饋報告被分為該等複數個回饋分段。
6. 如請求項 2 之方法，其中該通道回饋報告包括該傳送器所使用之回饋資訊以判定一導引矩陣。
7. 如請求項 6 之方法，其中該通道回饋報告進一步包括每個空間串流之一信噪比 (SNR) 的回饋資訊。
8. 如請求項 2 之方法，其中該重新傳送請求資訊為一點

陣圖序列，其中對應至該遺失回饋分段之一索引的一位元數值被設為 1。

9. 如請求項 8 之方法，進一步包含以下步驟：由該傳送器從該接收器接收該遺失的回饋分段。

10. 一種在一 WLAN 系統中的通道探測方法，該方法包含以下步驟：

由一接收器接收由一傳送器傳送之一 NDPA 訊框以起始一通道探測程序；

由該接收器產生一回饋訊框，該回饋訊框包括一通道回饋報告；及

由該接收器傳送該回饋訊框至該傳送器，

其中該 NDPA 訊框包括該接收器的一識別記號；

其中該回饋訊框之產生包含以下步驟：

分割該通道回饋報告為複數個回饋分段；及

藉由包括複數個分段訊框於該回饋訊框中而產生該回饋訊框，

其中該等複數個分段訊框之每一者分別包括：

該等複數個回饋分段之每一者；

一第一分段子欄位，該第一分段子欄位指示該被等包括之複數個回饋分段之每一者是否為一第一分段；及

一剩餘分段子欄位，該剩餘分段子欄位指示該剩

餘回饋分段的數量。

11. 一種無線設備，該無線設備包含：

一收發器，該收發器傳送及接收一訊框；及
一處理器，該處理器操作性連接至該收發器，
其中配置該處理器以：

傳送一空資料封包宣告（NDPA）訊框至一接收器以起始一通道探測程序；

傳送一空資料封包（NDP）至該接收器；及
接收一回饋訊框；

其中該回饋訊框包括複數個分段訊框及一通道回饋報告，

其中該通道回饋報告被分為複數個回饋分段，

其中該等複數個回饋分段之每一者分別被包括於該等複數個分段訊框中的每一者，

其中該等複數個分段訊框的該每一者包括一第一分段子欄位，該第一分段子欄位指示該等被包括之複數個回饋分段之每一者是否為一第一分段；及

一剩餘分段子欄位，該剩餘分段子欄位指示剩餘回饋分段的數量。

12. 一種在一無線區域網路中的通道探測方法，該方法藉由一收發器實行且包含以下步驟：

從一傳送器接收一空資料封包宣告（NDPA）訊

框以起始該通道探測；

從該傳送器接收一空資料封包（NDP），該空資料封包（NDP）跟隨著該空資料封包宣告（NDPA）訊框；

產生一訊框，該訊框包括一第一報告欄位及一第二報告欄位，

其中該第一報告報告欄位包含波束成形資訊且該第二報告欄位包含信噪比（SNR）資訊，及

其中該第一及第二報告欄位被分為複數個分段；及

在不同的媒介存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）中傳送該等複數個分段。

13. 如請求項 12 之方法，

其中該等複數個分段的每一者藉由一第一分段子欄位及一剩餘分段子欄位所辨識，

其中該第一分段子欄位指示該對應分段是否為該等複數個分段之一第一分段，及

其中該剩餘分段子欄位指示剩餘分段的一數量。

14. 如請求項 13 之方法，其中如果該分段為一最後分段，該剩餘分段子欄位被設為 0。

15. 如請求項 13 之方法，其中如果該分段為該第一分段，

則該第一分段子欄位被設為 1，且如果該分段非為該第一分段，則該第一分段子欄位被設為 0。

16. 如請求項 12 之方法，進一步包含以下步驟：

其中該第一分段子欄位指示對應分段是否為該等複數個分段之一第一分段，及

當對應於一訊框之一 MPDU 之一尺寸超過一最大 MPDU 長度時，分割該第一及第二報告欄位為該等複數個分段，該訊框可在該第一及第二報告欄位未被分割時產生。

17. 如請求項 12 之方法，其中在不同的媒介存取控制 (MAC) 協定資料單元 (MPDU) 傳送該等複數個分段包含以下步驟：

在一單一聚集媒介存取控制協定資料單元 (A-MPDU) 中傳送該等複數個分段。

18. 一種在一無線區域網路中經配置以實行通道探測的裝置，該裝置包含：

一收發器；及

一控制器，該控制器操作性連接至該收發器且經配置以

從一傳送器接收一空資料封包宣告 (NDPA)

訊框以起始該通道探測；

從該傳送器接收一空資料封包 (NDP)，該空資料封包 (NDP) 跟隨著該空資料封包宣告 (NDPA) 訊框；

產生一訊框，該訊框包括一第一報告欄位及一第二報告欄位，

其中該第一報告報告欄位包含波束成形資訊且該第二報告欄位包含信噪比 (SNR) 資訊，及

其中該第一及第二報告欄位被分為複數個分段；及

在不同的媒介存取控制 (MAC) 協定資料單元 (MPDU) 中傳送該等複數個分段。

19. 一種在一無線區域網路中的通道探測方法，該方法藉由一收發器實行且包含以下步驟：

從一傳送器接收一空資料封包宣告 (NDPA) 訊框以起始該通道探測；

從該傳送器接收一空資料封包 (NDP)，該空資料封包 (NDP) 跟隨著該空資料封包宣告 (NDPA) 訊框；

藉由該傳送器起始該通道探測，該通道探測包含傳送複數個分段，

從該傳送器接收一重新傳送請求，該重新傳送請求包含一分段重新傳送請求點陣圖欄位以指示用於

重新傳送之該等複數個分段中之至少一個分段；及

重新傳送指示於該分段重新傳送點陣圖欄位之該至少一個分段。

20. 如請求項 19 之方法，其中該分段重新傳送點陣圖欄位之一位元被設為 1 以指示請求一對應分段，且被設為 0 以指示未請求該對應分段。

21. 如請求項 19 之方法，其中傳送該等複數個分段包括以下步驟：

產生一訊框，該訊框包括一第一報告欄位及一第二報告欄位，

其中該第一報告報告欄位包含波束成形資訊且該第二報告欄位包含信噪比 (SNR) 資訊，及

其中該第一及第二報告欄位被分為複數個分段；及

在不同的媒介存取控制 (MAC) 協定資料單元 (MPDU) 中傳送該等複數個分段。

22. 如請求項 19 之方法，進一步包含以下步驟：

當對應於一訊框之一 MPDU 之一尺寸超過一最大 MPDU 長度時，分割該第一及第二報告欄位為該等複數個分段，該訊框可在該第一及第二報告欄位未被分割時產生。

23. 如請求項 19 之方法，其中在不同的媒介存取控制 (MAC) 協定資料單元 (MPDU) 傳送該等複數個分段包含以下步驟：

在一單一聚集媒介存取控制協定資料單元 (A-MPDU) 傳送該等複數個分段。

24. 一種在一無線區域網路中經配置以實行通道探測的裝置，該裝置包含：

一收發器；及

一控制器，該控制器操作性連接至該收發器且經配置以

從一傳送器接收一空資料封包宣告 (NDPA) 訊框以起始該通道探測；

從該傳送器接收一空資料封包 (NDP)，該空資料封包 (NDP) 跟隨著該空資料封包宣告 (NDPA) 訊框；

藉由該傳送器起始該通道探測，該通道探測包含傳送複數個分段，

從該傳送器接收一重新傳送請求，該重新傳送請求包含一分段重新傳送請求點陣圖欄位以指示用於重新傳送之該等複數個分段中之至少一個分段；及

重新傳送指示於該分段重新傳送點陣圖欄

位之該至少一個分段。

25. 一種在一無線區域網路中的通道探測方法，該方法包含以下步驟：

從一傳送器接收一空資料封包宣告（NDPA）訊框以起始該通道探測；

在接收該空資料封包宣告（NDPA）訊框後，由該傳送器接收一空資料封包（NDP）；

產生一訊框，該訊框包括一第一報告欄位及一第二報告欄位，

其中該第一報告報告欄位包含波束成形資訊且該第二報告欄位包含信噪比（SNR）資訊，及

其中該第一及第二報告欄位形成一個或更多個分段；及

被分為複數個分段；及

在一個或更多個媒介存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）中傳送該一個或更多個分段，

其中該一個或更多個分段的每一者，藉由在每個MPDU中的一第一分段子欄位及一剩餘分段子欄位所辨識，

其中該第一分段子欄位指示該對應分段是否為該一個或更多個分段之一第一分段，及

其中該剩餘分段子欄位指示剩餘分段的數量。

26. 如請求項 25 之方法，其中如果該對應分段僅為該第一及第二報告欄位之分段，則

該剩餘分段子欄位被設為 0，及

該第一分段子欄位被設為 1。

27. 一種在一無線區域網路中經配置以實行通道探測的裝置，該裝置包含：

一收發器；及

一處理器，該處理器操作性連接至該收發器；

其中該收發器經配置以

從一傳送器接收一空資料封包宣告（NDPA）訊框以起始該通道探測，及

在接收該空資料封包宣告（NDPA）訊框後，從該傳送器接收一空資料封包（NDP），

其中該處理器經配置以

產生一訊框，該訊框包括一第一報告欄位及一第二報告欄位，

其中該第一報告報告欄位包含波束成形資訊且該第二報告欄位包含信噪比（SNR）資訊，及

其中該第一及第二報告欄位形成一個或更多個分段，及

被分為複數個分段；及

指示該收發器在一個或更多個媒介存取控制（MAC）協定資料單元（MPDU）中傳送該一個或更

多個分段，

其中該一個或更多個分段的每一者，藉由在每個 MPDU 中的一第一分段子欄位及一剩餘分段子欄位所辨識，

其中該第一分段子欄位指示該對應分段是否為該一個或更多個分段之一第一分段，及

其中該剩餘分段子欄位指示剩餘分段的數量。

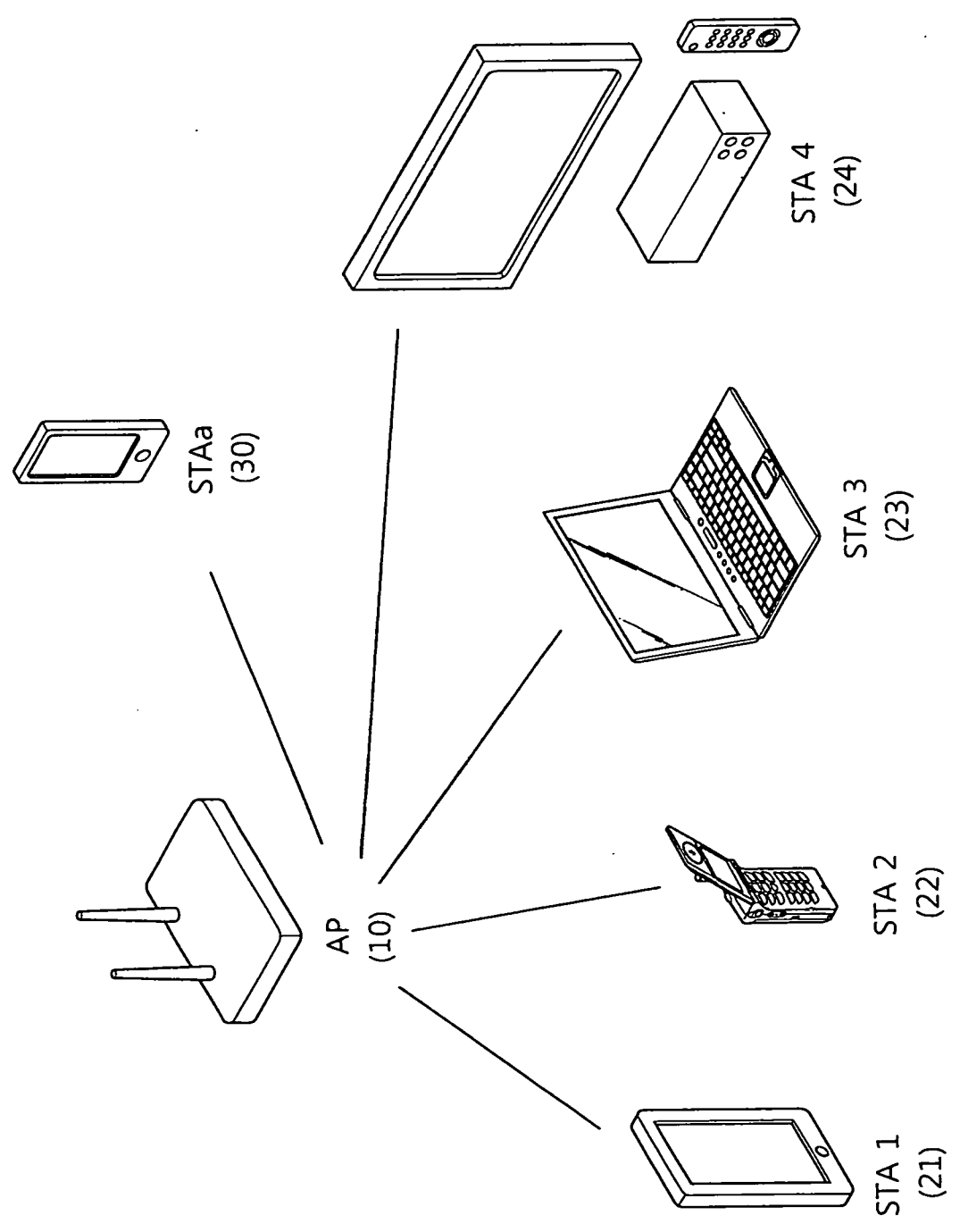
28. 如請求項 27 之裝置，其中如果該對應分段僅為該第一及第二報告欄位之分段，

該剩餘分段子欄位被設為 0，及

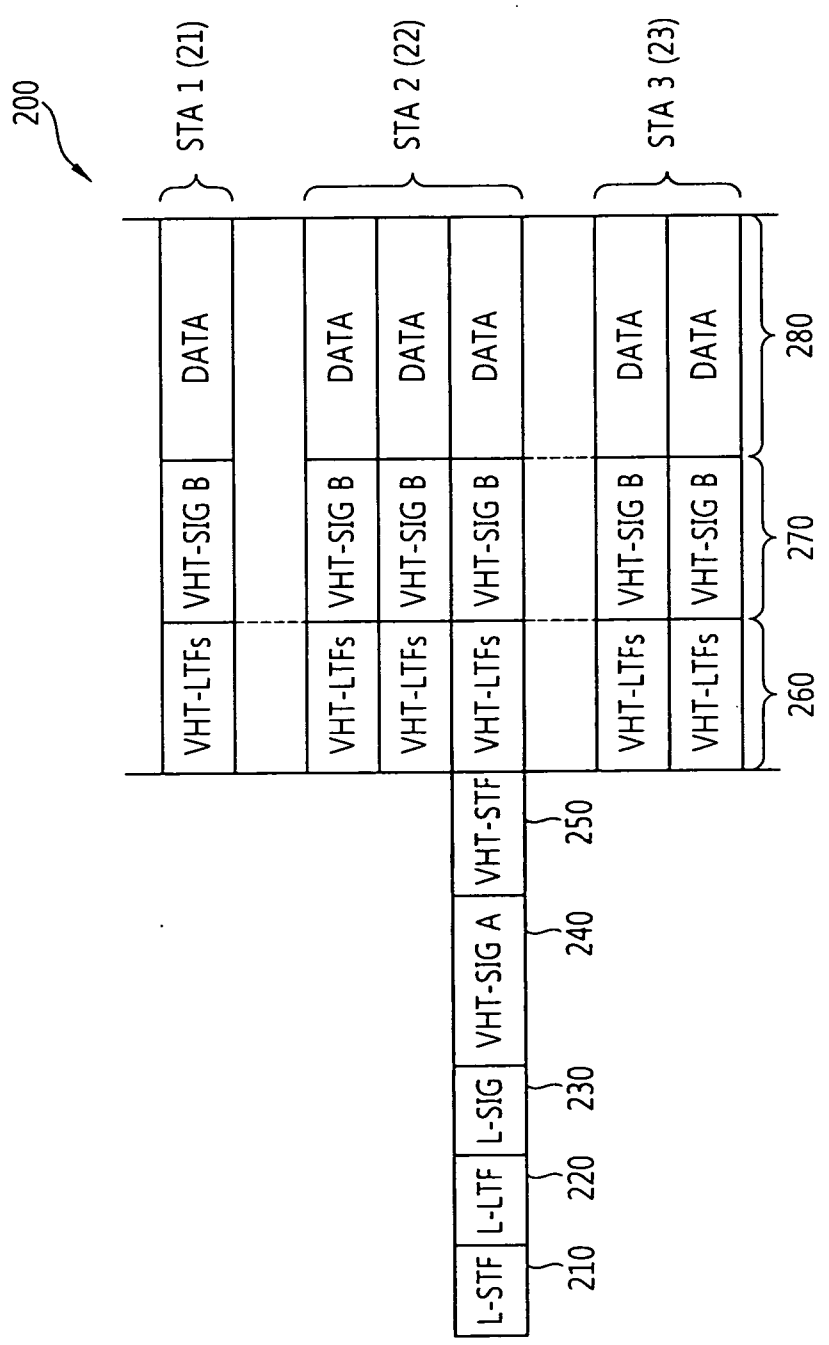
該第一分段子欄位被設為 1。

八、圖式：

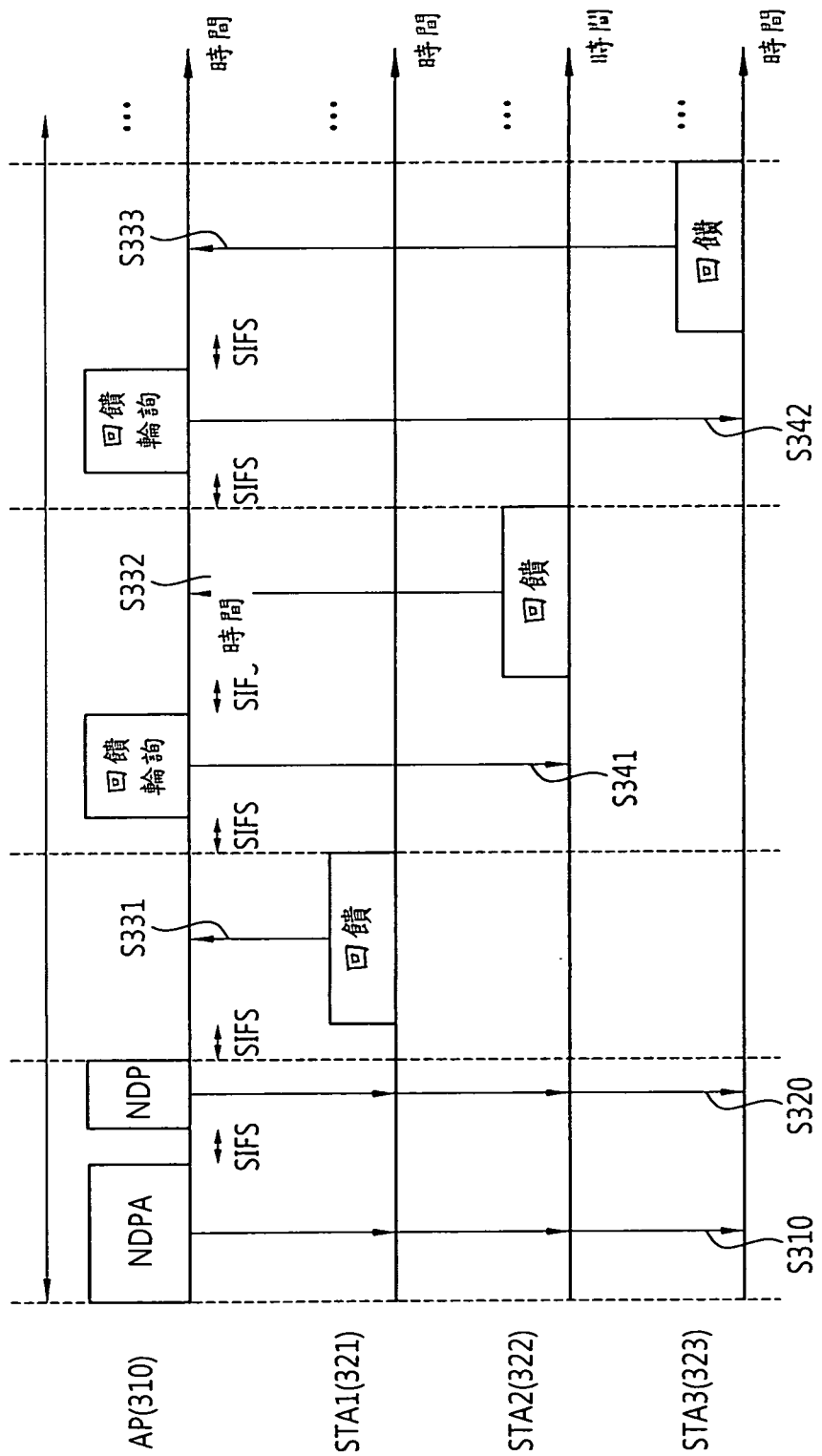
第1圖



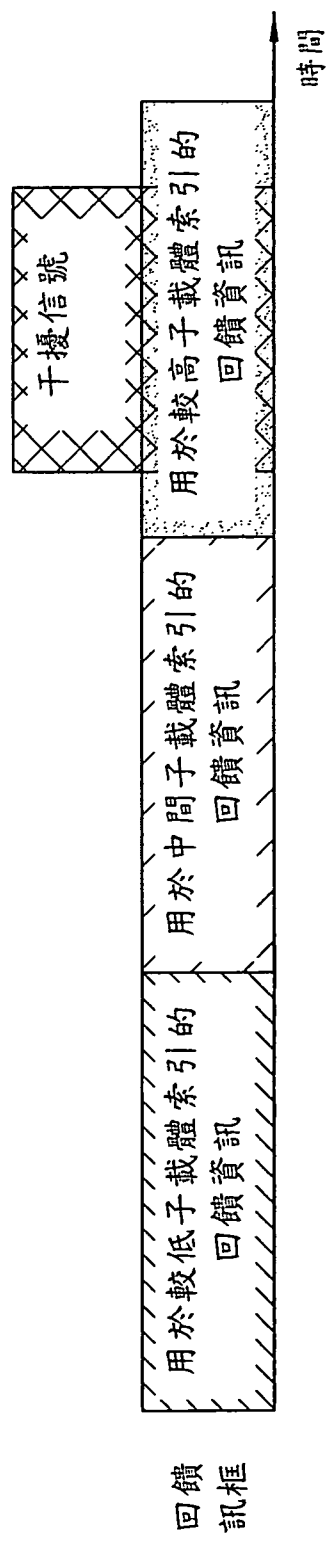
第2圖



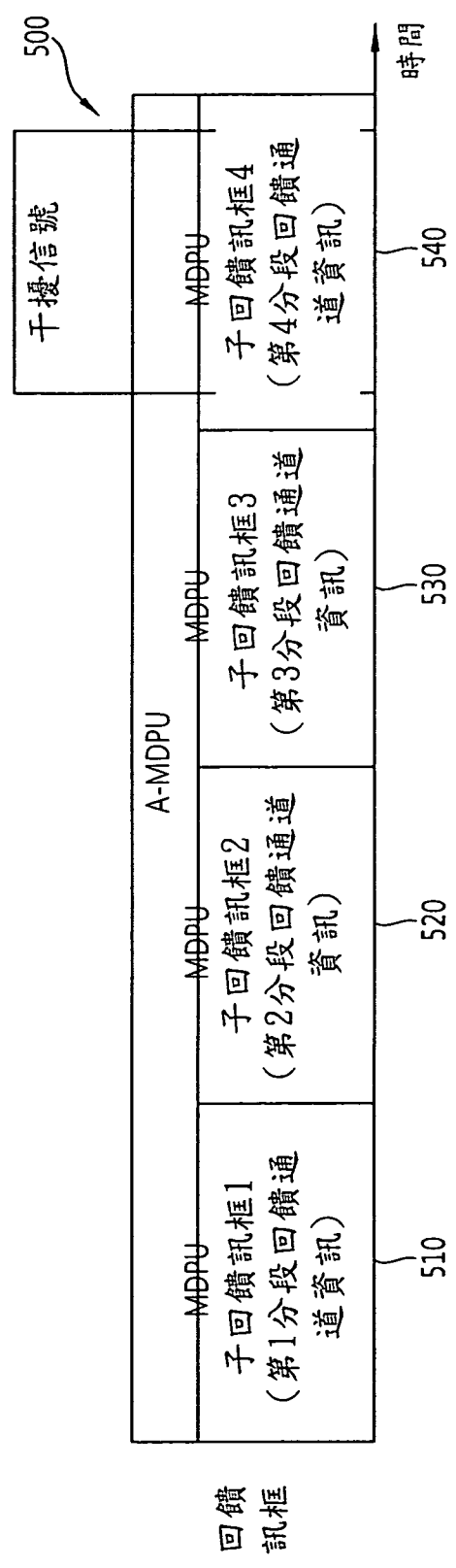
第3圖



第4圖

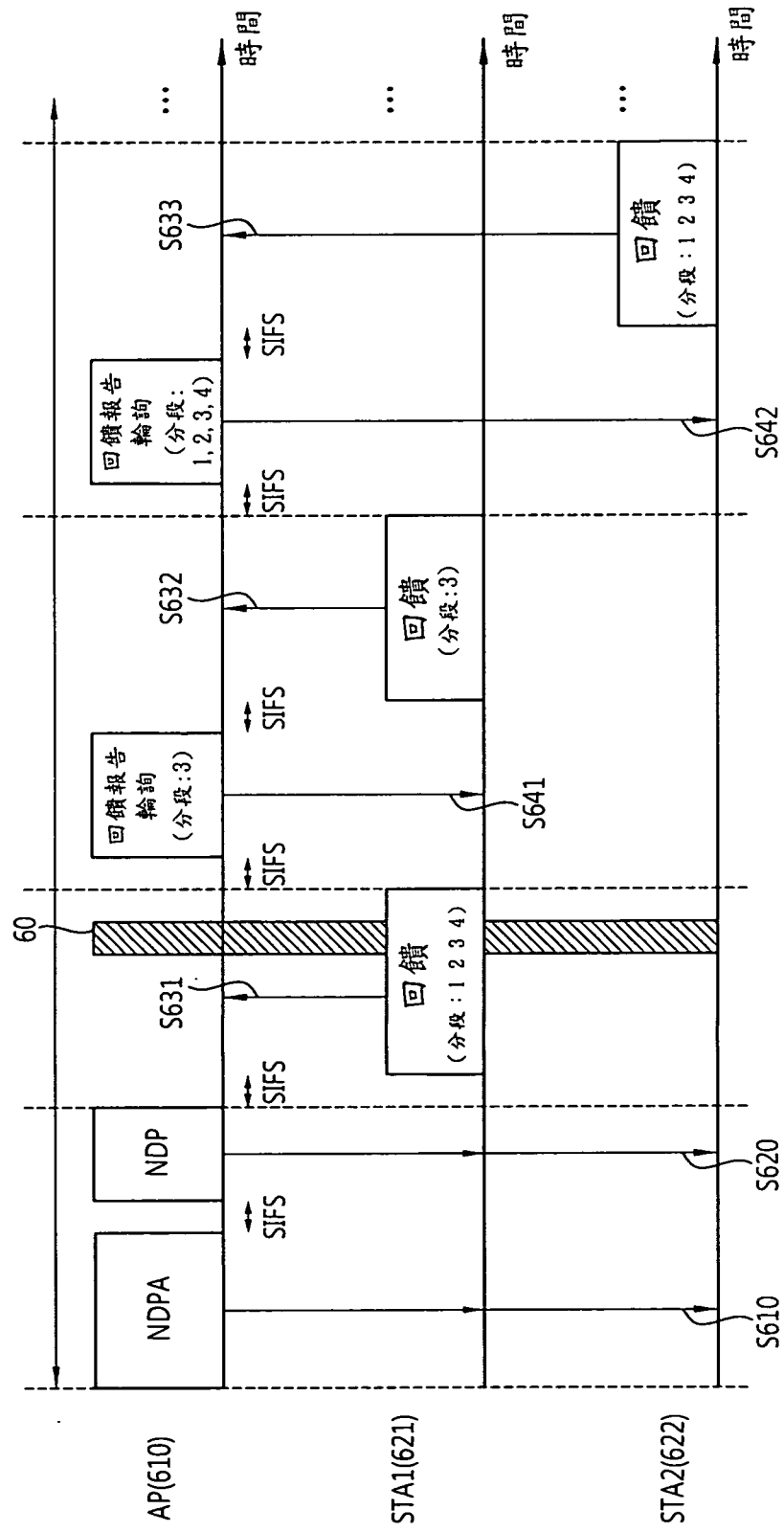


第5圖

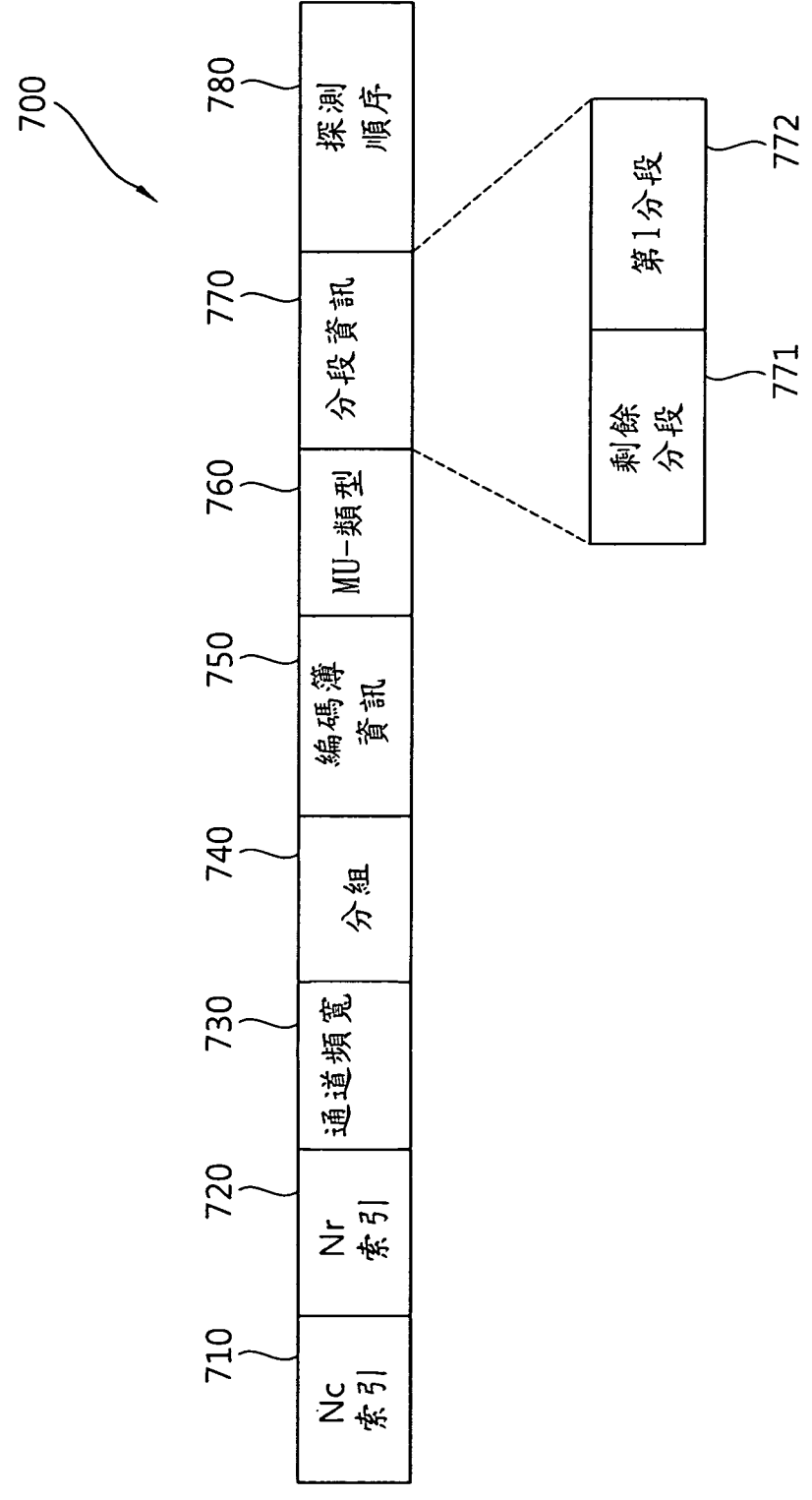


回饋訊框

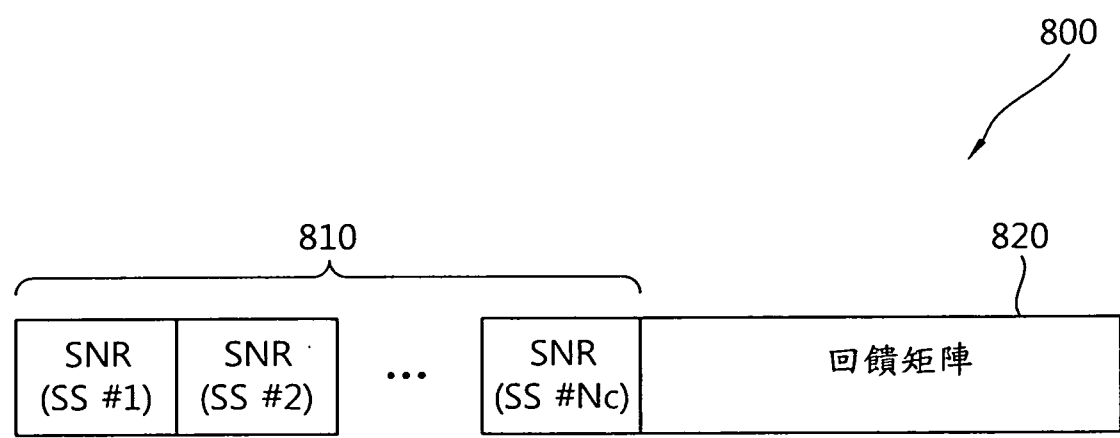
第6圖



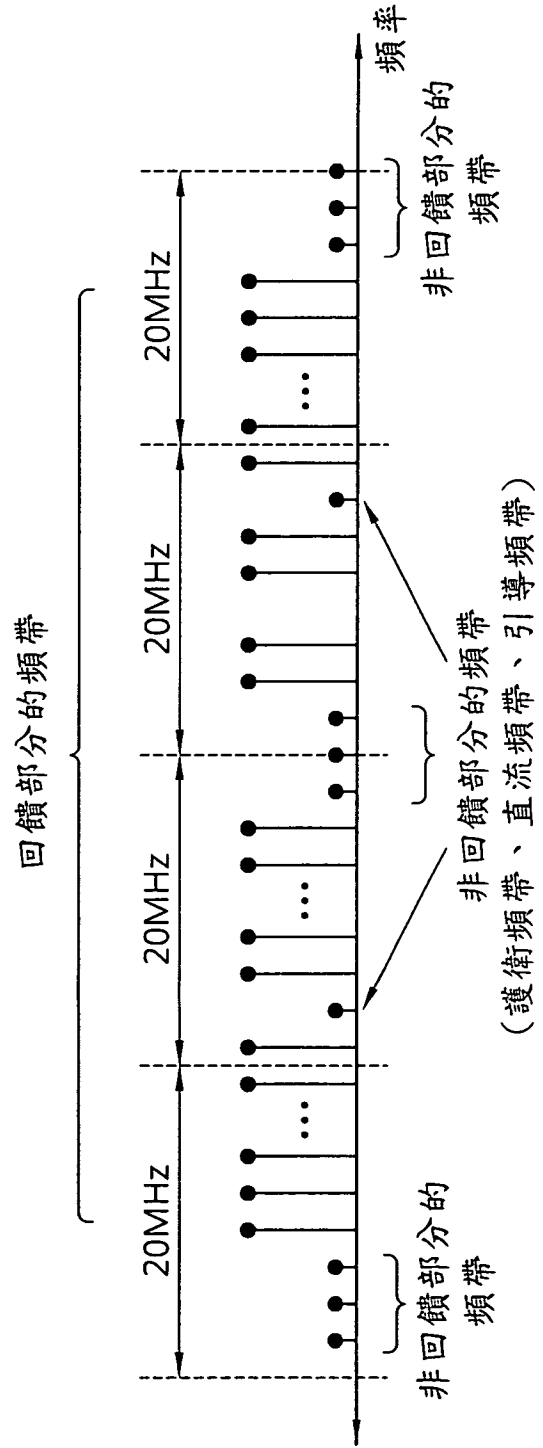
第7圖



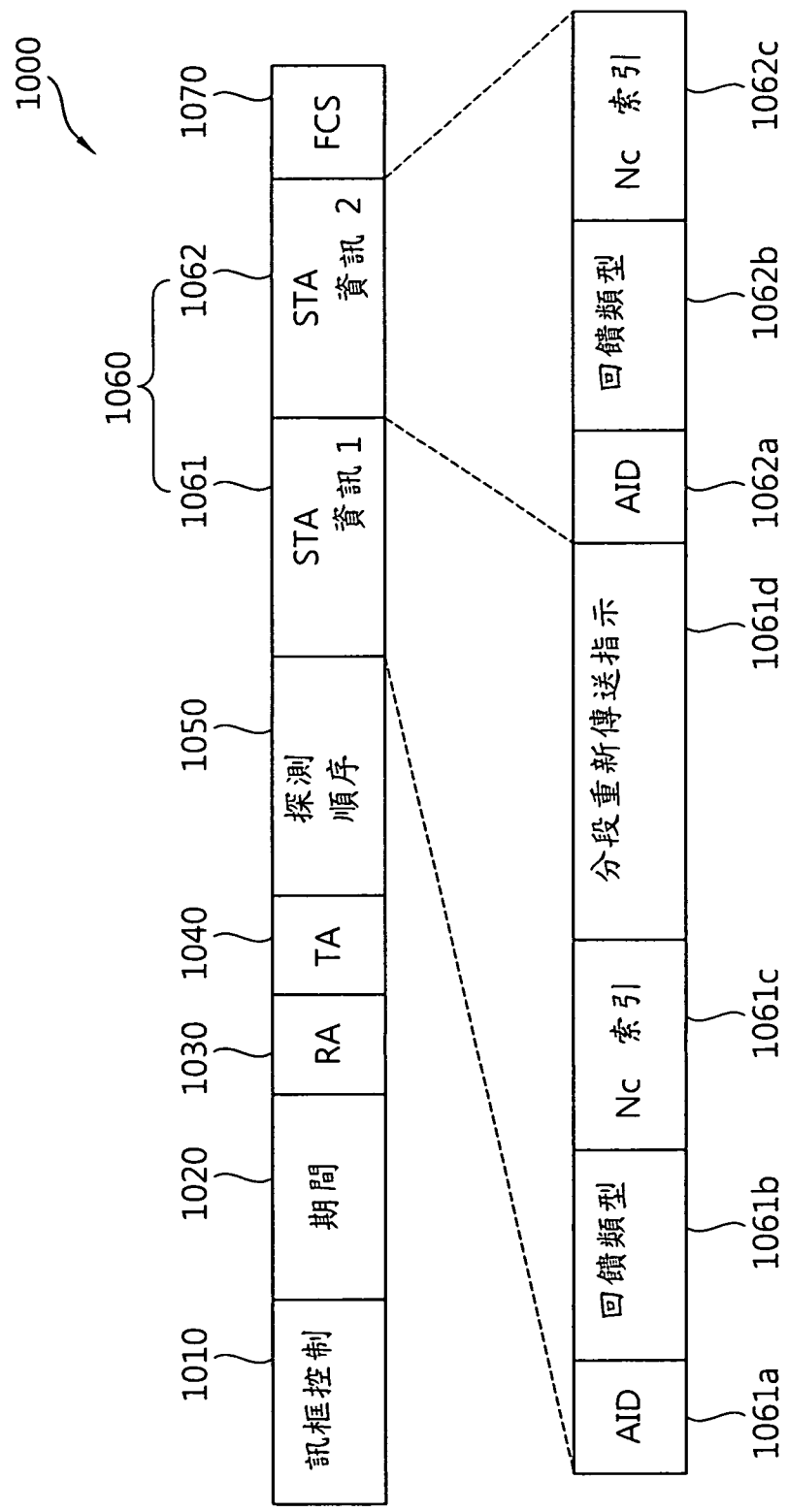
第8圖



第9圖



第10圖



第11圖

