

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：94131913

※申請日期：94.9.15

※IPC 分類：H04L 1/22, 29/02 (mb.01)

一、發明名稱：(中文/英文)

在一無線通訊系統中具有防止資料傳輸鎖死之方法及無線電裝置 /

Enhanced Polling Method and Wireless Device for Preventing
Deadlock in a Wireless Communication System

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

華碩電腦股份有限公司 / ASUSTEK COMPUTER INC.

代表人：(中文/英文)

施崇棠 / SHIH, TSUNG-TANG

住居所或營業所地址：(中文/英文)

台北市北投區立德路一五〇號四樓 / 4F, No.150, Li-Te Rd., Peitou,
Taipei City, Taiwan, R.O.C.

國籍：(中文/英文)

中華民國 / TWN

三、發明人：(共 1 人)

姓名：(中文/英文)

1. 江孝祥 / JIANG, SAM SHIAW-SHIANG

國籍：(中文/英文)

1. 中華民國 / TWN

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/US； 2004/09/15； 60/522,324

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

☐ 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】

本發明係相關於無線通訊系統，尤指一種用於第三代行動通訊系統（3GPP）中用來加強查詢機制，以避免資料傳輸鎖死的裝置與方法。

【先前技術】

隨著資訊時代的來臨，各種行動通訊的需求日益增加，迫使企業發展出愈來愈精密複雜的通訊標準。第三代行動通訊聯盟（3GPP）即為一應運而生的國際標準通訊協定制定組織。該組織所制定之一整套第三代行動通訊規範中，與本發明密切相關之規範為：25.322 V6.1.0（2004-06）無線鏈結控制（RLC）協定規格，提供一全球行動電信系統（UMTS）有關資料傳輸控制協定的技術性說明書。（請參考文獻 3GPP TS 25.322）

這些標準利用三層子層方式來達成通訊。請參考第 1 圖。第 1 圖為三層式通訊協定之方塊圖。在一典型的無線環境中，有一第一站台 10 以及一個或是複數個第二站台 20。於第一站台 10 中有一應用程式（application）13，其包含一訊息（message）11 並經由一第三層介面 12 將訊息 11 傳遞至第二站台 20。第三層介面 12 可產生一些第三層信令訊息（signaling message）14 用來控制第三層的運作。第三層介面 12 透過第二層伺服資料單元（Layer 2 SDU）

15 將訊息 11 或者第三層信令訊息 14 傳遞至一第二層介面 16。第二層伺服資料單元 15 可為任何長度。第二層介面 16 將第二層伺服資料單元 15 轉換成一個或複數個第二層協定資料單元 (Layer 2 PDU) 17。每一第二層協定資料單元 17 係為一固定長度，且被傳遞到第一層介面 18。該協定資料單元的特定長度係依照上述參考文獻中一傳輸站台的無線鏈結控制層所指定的。第一層介面 18 係一實體層，將資料傳遞至第二站台 20。被傳送的資料透過第二站台 20 中的第一層介面 28 接收，並重組成一個或者複數個協定資料單元 27 而後上傳至一第二層介面 26。第二層介面 26 接收協定資料位元 27 並產生一個或者複數個第二層伺服資料單元 25。第二層伺服資料單元 25 被上傳至一第三層介面 (Layer 3) 22。第三層介面 22 依序將第二層伺服資料單元 25 轉換回一訊息 21 或者一第三層信令訊息 24，並交由第三層介面 22 處理。其中，訊息 21 應與第一站台 10 中由應用程式 13 所產生之原始訊息 11 完全相同，且第三層信令訊息 24 應與由第三層介面 12 所產生之原始信令訊息 14 完全相同。將已接收的訊息 21 上傳至一應用程式 23。(特別注意到本發明所用的專業術語，一協定通訊單元 PDU 係指某一子層與較低子層間相互傳遞的資料單元，而一伺服資料單元 SDU 係指某一子層與較高子層間相互傳遞的資料單元。)

上面所提到的協定規範包含三種資料傳輸模式：透通模式 (transparent mode, TM)、確認模式 (acknowledged mode, AM)、以及非確認模式 (unacknowledged mode, UM)。由於本發明只與

確認模式（AM）有關，先前技術的討論範圍只侷限在與確認模式相關的資料。

所謂の確認模式是由於一接收站台需回報一資料接收狀況給該傳送站台，以確認一訊息或部分訊息是否已被成功地接收到。藉由該接收站台所回報的資料，該傳送站台得以繼續傳送更多的資料或者重傳先前已傳輸過但尚未成功收訖的資料。此一功能之需求使得此種傳輸模式需要花費更多的傳送時間以及成本。利用傳送站台中的無線鏈結控制層需要設法減少上述花費的衝擊。可以藉由小心控制發送給該接收站台要求傳回確認訊息（像是接收狀態報告）之要求數目來完成目的。當該傳送站台送出一協定資料單元並將該協定資料單元之查詢位元（polling bit）設為 1 時，代表要求（request）該接收站台回報一接收狀態報告（status report），此動作稱為「查詢」。請參考第 2 圖。第 2 圖係為一確認模式協定資料單元 30 之構造方塊圖。確認模式協定資料單元 30 包含一預定數目的八位元組，亦即如上所述，一特定通訊系統中每個確認模式協定資料單元有其固定的長度。確認模式協定資料單元 30 的第一個八位元組 31 包含一資料/控制（D/C）位元 310 用來標示該協定資料單元的種類是「資料」或者「控制」，又包含該協定資料單元序號（SN）311 的前七位元。第二位元組 32 包含該序號剩下的五個位元 320、一查詢位元 321、以及一二位元的標頭延伸欄位（header extension field）322。該十二位元的序號係接收站台用來重建原始訊息，而該標頭延伸欄位（HE）係用來指示

接下來的八位元組，即第三位元組 33 是一資料位元組還是一長度指標欄位 (LI) 加上一延伸位元。如確認模式協定資料單元 30 所示，第三個位元組 33 係為一長度指標欄位 330 及一延伸位元 331；長度指標欄位 330 係用來標示出資料區塊 35 的最後一個位元組在協定資料單元 30 中的位置。一個確認模式協定資料單元可能包含不只一個的長度指標欄位，因此延伸位元 331 係用來標示接下來的八位元組是一資料位元組還是另一長度指標欄位加上一延伸位元。因此第一長度指標欄位 330 與最後一長度指標欄位 340 之間可能包含有數個長度指標欄位。由於每個協定資料單元必須符合預定的長度，縱使資料 35 不足以填滿全部的位元組，協定資料單元 30 仍無法縮短，可將填充欄位 (padding) 36 填入剩餘的位元組。

特別要注意的是查詢位元 321。其功能是促使該接收站台在收到任何協定資料單元後，如果其查詢位元之值為 1，則需回報一接收狀態報告。請參考第 3 圖，該圖描述於一傳送站台 41 與一接收站台 42 間傳輸確認模式協定資料單元之訊息順序圖，。一連串的協定資料單元 400-405 依序從傳送站台 41 送到接收站台 42，當傳送最後一個協定資料單元 405 時，將其查詢位元設為 1。根據所接收的協定資料單元 405，接收站台 42 送出一接收狀態報告 406 回傳送站台 41 當作回應。

將該協定資料單元之查詢位元設為 1 的觸發功能係由先前提到

的無線鏈結控制之上層所決定的。文中所討論的通訊系統，可決定在以下的任一種事件發生時，觸發一查詢：

- (1) 在首次傳輸緩衝存儲器中的最後一個協定資料單元被傳輸時。
- (2) 在重傳緩衝存儲器中的最後一個協定資料單元被傳輸時。
- (3) 於「定時催詢計時器」期滿時。(此稱為「定時催詢」功能，也就是當一查詢被送出一段預定時間後，如仍未收到接收狀況回報，即觸發另一查詢，進行催詢。)
- (4) 一定量的協定資料單元被送出時。(此稱為「定量 PDU 查詢」功能，每當一預定數目的協定資料單元被排定傳輸或重傳時，觸發一查詢。)
- (5) 一定量的伺服資料單元被送出時。(此稱為「定量 SDU 查詢」功能，每當一預定數目的伺服資料單元被排定傳輸時，觸發一查詢。)
- (6) 達到傳送窗之特定百分比進度時。(此稱為「傳送窗進度查詢」功能，當傳送到傳送窗的特定百分比進度時，觸發一查詢。)
- (7) 一段預定時間已逾時時。(此稱為「週期式定時查詢」功能，換言之，定期地觸發一查詢。)

此外，該上層可能決定啟用一個暫禁查詢功能。在一查詢被送出時，啟動一計時器，稱為「查詢暫禁計時器」。於此計時器計時期間，暫時禁止送出查詢。於計時期間，如有查詢被觸發，該查

詢會被延遲至該計時器期滿後才送出。於「查詢暫禁計時器」計時期間，如有多個查詢被觸發，當該計時器期滿後，只送出一個查詢。

先前技術中由 3GPP TS 25.322 所揭露的查詢流程圖，可以概括於第 4 圖所示的流程圖：

步驟 1000： 流程開始。

步驟 1001： 系統檢查是否有新的協定資料單元等候傳輸。假如有，程序繼續進行到步驟 1010。否則，程序進行到步驟 1002。

步驟 1002： 系統檢查是否有回報欠收的協定資料單元等候重傳。假如有，程序繼續進行到步驟 1011。否則，程序進行到步驟 1003。

步驟 1003： 系統檢查是否有查詢功能已被觸發。假如有，程序繼續進行到步驟 1004。否則，程序中止於步驟 1017。

步驟 1004： 系統檢查查詢是否被暫時禁止。假如查詢未被暫時禁止，程序繼續進行到步驟 1005。否則，程序中止於步驟 1017。

步驟 1005： 啟動一查詢功能，將下一個送出的協定資料單元之查詢位元設為 1。

步驟 1006： 系統檢查是否沒有安排傳輸或重傳任何的協定資料單元，而且有已傳送過但尚未被確認收訖的協定資料單元。假如檢查結果是肯定的話，程序繼續進行

到步驟 1007。否則，程序中止於步驟 1017。

步驟 1007：系統檢查在步驟 1003 中的查詢功能是否由「定時催詢」或者「週期性定時查詢」功能之一所觸發。假如是，程序繼續進行到步驟 1008。否則，程序中止於步驟 1017。

步驟 1008：系統選擇一合適的協定資料單元來重傳，以傳遞查詢位元。

步驟 1009：系統安排重傳該選定的協定資料單元。程序繼續進行到步驟 1016。

步驟 1010：系統安排傳輸新的協定資料單元。程序繼續進行到步驟 1012。

步驟 1011：系統安排重傳回報欠收(NACKed)的協定資料單元。

步驟 1012：系統檢查是否已觸發一查詢功能。假如有，程序繼續進行到步驟 1013。否則，程序進行到步驟 1015。

步驟 1013：系統檢查查詢功能是否被暫時禁止。假如查詢被暫時禁止，程序繼續進行到步驟 1015。否則，程序進行到步驟 1014。

步驟 1014：啟動查詢功能，將下一個送出的協定資料單元之查詢位元設為 1。

步驟 1015：不啟動查詢功能，將下一個送出的協定資料單元之查詢位元設為 0。

步驟 1016：系統將該協定資料單元送至較低子層以供傳輸。

步驟 1017：程序中止。

請參考第 5 圖，說明一與第 3 圖類似的訊息順序圖之特徵，且保留同樣的指

標號碼。假設無線鏈結控制層的上層決定傳送站台應啟動下列五種查詢觸發功能：

- (1) 首傳緩衝存儲器中的最後一個協定資料單元；
- (2) 重傳緩衝存儲器中的最後一個協定資料單元；
- (3) 定時催詢（定時催詢計時器之長度 $\text{Timer_Poll} = 200 \text{ ms}$ ）；
- (4) 定量協定資料單元（定量值 $\text{Poll_PDU} = 4$ ）；以及
- (5) 定量伺服資料單元（定量值 $\text{Poll_SDU} = 4$ ）。

假設上層未啟動「傳送窗進度查詢」功能跟「週期式定時查詢」功能；假設該查詢暫禁功能之計時器長度 $\text{Timer_Poll_Prohibit} = 250 \text{ ms}$ ；另外，假設上層要求送出一伺服資料單元，且要求於傳送成功後，需回報上層傳送成功的訊息；並假設該伺服資料單元被分段成六個協定資料單元。

傳送站台 41 會依序將六個協定資料單元 400—405 送出（其序號 SN 依序為 0、1、2、3、4、5）。當第四個協定資料單元 403（SN=3）被安排傳輸時，每 $\text{Poll_PDU} (=4)$ 個 PDU 的「定量 PDU 查詢」功能被觸發，因此，將第四個協定資料單元 403 的查詢位元設為 1。當協定資料單元 403（SN=3）經由較低子層傳送之後，

同時啟動定時催詢計時器 (Timer_Poll, 200 ms) 45 與查詢暫禁計時器 (Timer_Poll_Prohibit, 250 ms) 43。該傳送端繼續安排傳輸第五個 (SN=4) 及第六個 (SN=5) 協定資料單元 (即 PDU 404、405)。當協定資料單元 405 (SN=5) 被送出後，因為沒有別的協定資料單元需要被傳送，該「首傳緩衝存儲器中的最後一個協定資料單元」觸發會被啟動；由於該查詢暫禁計時器仍未期滿，查詢的動作延遲 48，因此第六個協定資料單元 405 被傳送出，但將其查詢位元設為 0，而不設為 1。假定第三個協定資料單元 402 (SN=2) 在無線傳輸期間遺失了。當該接收站台收到第四個協定資料單元 403 (其查詢位元設為 1)，該接收站台送出一接收狀態報告 406 回報成功接收並確認收訖 PDU 400、401、403 (SN=0、1、3)，但 PDU 402 (SN=2) 回報欠收。假設接收狀態報告 406 在無線傳輸期間遺失了。

在一時間點 46，定時催詢計時器 45 期滿(逾時)，然而因為查詢暫禁計時器 43 仍未期滿，被定時催詢計時器 45 所啟動之一查詢觸發 49 也會被延遲。在一時間點 44 當查詢暫禁計時器 43 期滿後，縱使存在有兩個被延遲的查詢觸發 48、49，只會啟動一次查詢，且透過 PDU 402a 送出。協定資料單元 PDU 402a 係為重傳已傳送但尚未被確認收訖的協定資料單元 PDU 400 (因接收狀態報告 406 遺失，傳送站台 41 並不知道接收站台 42 已收到該協定資料單元 PDU 400)。當收到協定資料單元 PDU 402a 後，接收站台 42 送出一接收狀態報告 407 回報給傳送站台 41，確認收訖協定資

料單元 PDU 400、401、403、404、405 ($SN=0、1、3、4、5$) 並回報欠收協定資料單元 PDU 402 ($SN=2$)。於是，透過習知的方法即可知道讓傳送站台 41 重傳 PDU 402，並將其查詢位元設為 1 (未顯示於第 5 圖中)。

在第 5 圖中，於時間點 46，該查詢暫禁計時器 43 期滿後，沒有回報欠收的協定資料單元或是其他新的伺服資料單元要安排傳輸且 6 個協定資料單元 400—405 都是已傳送過但尚未被確認收訖的協定資料單元(步驟 1006 檢查通過)，有一個被延遲的查詢是由「定時催詢」所觸發(步驟 1007 檢查通過)，因此，可利用第 4 圖中步驟 1008、1009、1016 所提到的，選擇一合適的協定資料單元送出查詢。該合適的協定資料單元可以是序號 $SN=VT(S)-1$ ，亦即連續送出的最後一個協定資料單元 (如第 5 圖中的 PDU 405)。VT(S) 係為一由該傳送站台所維持的「傳送狀態」變數；每當一協定資料單元第一次被傳輸時將該變數加 1，然而當一協定資料單元被重傳時 VT(S) 不變。

除了該序號為 $SN=VT(S)-1$ 的協定資料單元外，當所設定之傳送窗大小小於 2048 時，任何未被確認收訖的協定資料單元(如第 5 圖中之 PDU 400—404) 都可以被選為該合適的協定資料單元，並安排其重傳以進行查詢。「傳送窗大小」係傳送站台收到接收站台的接收狀態回報之前，所能傳送協定資料單元的最大數目。同樣的，該參數之實際數值亦由上層所決定。

很遺憾地，在先前技術中有幾種情況可能造成資料傳輸「鎖死」(deadlock)的狀況。請考慮以下的例子，假設與上述第 5 圖的例子完全相同，即該傳送站台透過上層的設定，允許下列五種查詢觸發：

- (1) 首傳緩衝存儲器中的最後一個協定資料單元；
- (2) 重傳緩衝存儲器中的最後一個協定資料單元；
- (3) 定時催詢 (定時催詢計時器之長度 $\text{Timer_Poll} = 200\text{ms}$)；
- (4) 定量協定資料單元 (定量值 $\text{Poll_PDU}=4$)；以及
- (5) 定量伺服資料單元 (定量值 $\text{Poll_SDU}=4$)。

假設上層未啟動「傳送窗進度查詢」功能跟「週期式定時查詢」功能；假設該查詢暫禁功能之計時器長度 $\text{Timer_Poll_Prohibit} = 250\text{ ms}$ ；另外，假設上層要求送出一伺服資料單元，且要求於傳送成功後，需回報上層傳送成功的訊息；並假設該伺服資料單元被分段成六個協定資料單元。

請參考第 6 圖，其描述目前的例子。考慮傳輸協定資料單元 PDU 400—405，除了本例中 PDU 402 傳輸成功且接收狀態報告 406 確認收訖 PDU 400—403 ($\text{SN}=0-3$) 亦傳輸成功外，在傳送站台 41 與接收站台 42 之間的傳輸與第 5 圖的例子完全相同。根據先前技術，在時間點 47，會取消定時催詢計時器 45 的計時。儘管一「首傳緩衝存儲器中的最後一個協定資料單元」查詢觸發被

延遲至時間點 44，傳送站台不會安排傳輸或重傳任何協定資料位元。這是因為雖然步驟 1006 檢查過關(沒有安排傳輸或重傳任何協定資料位元，而且有兩個協定資料單元 PDU 404、405 已傳送過但尚未被確認收訖)，但是步驟 1007 要求查詢必需是由「定時催詢」或「週期性定時查詢」兩個功能之一所啟動這一關的檢查未通過所至。以本例而言，定時催詢計時器 45 於時間點 47 被取消，而且由於上層沒有啟動「週期性定時查詢」功能，根據上述 3GPP TS 25.322 或第 4 圖所提及的先前技術，傳送站台 41 在接收到接收狀態報告 406 之後會持續閒置，不會安排定傳輸或重傳任何的協定資料單元以進行查詢。於是，在無法收到確認收訖第五個及第六個協定資料單元 404、405 的接收狀態報告情況下，傳送站台 41 無法將該服務資料單元之傳輸確認回報給上層。因此，在傳輸站台及接收站台的無線鏈結控制層無法繼續運作，形成所謂的「資料傳輸鎖死」的狀況。

因此，當運用 3GPP 無線通訊系統時，需要一個方法來防止上述無線鏈結控制層鎖死的狀態發生。

【發明內容】

一種用於無線通訊系統中的查詢方法，其包含在一第一預定時間內暫禁查詢，以及於暫禁查詢期間觸發一查詢功能。該方法另包含在該第一預定時間期滿後，確定沒有安排傳輸或重傳協定資料單元，且至少有一已傳輸過的協定資料單元尚未被確認收訖，

選擇一協定資料單元，安排重傳，以執行查詢。觸發查詢的觸發功能包含：當在一首傳緩衝存儲器中的最後一個協定資料單元被安排第一次傳輸時，觸發一查詢；當在一重傳緩衝存儲器中的最後一個協定資料單元被安排重傳時，觸發一查詢；當一第一預定數目的定量協定資料單元被安排傳輸或重傳時，觸發一查詢；當一第二預定數目的定量伺服資料單元被安排傳輸時，觸發一查詢；以及當達到一預定比例的傳送窗進度時，觸發一查詢。

【實施方式】

為了克服上述先前技術的問題，以下面的例子描述本發明中一較佳的實施例。

假設該傳送站台與該接收站台的架構與上述第 5 圖與第 6 圖的例子相同，該傳送端上層決定啟動下列五種查詢觸發功能：

- (1) 首傳緩衝存儲器中的最後一個協定資料單元；
- (2) 重傳緩衝存儲器中的最後一個協定資料單元；
- (3) 定時催詢（定時催詢計時器之長度 $\text{Timer_Poll}=200\text{ms}$ ）；
- (4) 定量協定資料單元（定量值 $\text{Poll_PDU}=4$ ）；以及
- (5) 定量伺服資料單元（定量值 $\text{Poll_SDU}=4$ ）。

再者，假設上層未啟動「傳送窗進度查詢」功能跟「週期式定時查詢」功能；假設該查詢暫禁功能之計時器長度 $\text{Timer_Poll_Prohibit} = 250 \text{ ms}$ ；另外，假設上層要求送出一伺服

資料單元，且要求於傳送成功後，需回報上層傳送成功的訊息；並假設該伺服資料單元被分段成六個協定資料單元 (SN=0、1、2、3、4、5)。

比照先前技術的例子，如第 7 圖所描述的例子中，接收站台 72 成功接收到全部的協定資料單元 700—705 (SN=0—5)。其中當第四個協定資料單元 703 偕同一查詢一起被接收後，接收站台 72 送出一接收狀態報告 706，確認收訖協定資料單元 PDU 700-703 (SN = 0—3)。在時間點 77，當定時催詢計時器 75 尚未期滿前，傳送站台 71 成功收到接收狀態報告 706，因此傳送站台 71 取消定時催詢計時器 75，於是在時間點 76 當定時催詢計時器 75 原定的期滿時間點時，並無任何的查詢會被啟動。於時間點 74，查詢暫禁計時器 73 期滿時，傳送站台 71 有一個延遲傳輸的查詢 78。目前為止，傳送站台 71 沒有安排傳輸或重傳任何協定資料單元。值得注意的是，當傳送站台 71 收到接收報告 706 後，會取消定時催詢計時器 75，因此不會有定時催詢的查詢觸發發生。依據本發明，當查詢暫禁計時器 73 期滿後，會檢查是否有已被傳輸過但尚未被確認收訖的協定資料單元。本例中，因為已被傳送過的協定資料單元 704、705 尚未被確認收訖，傳送站台 71 會重傳一協定資料單元 705a 且將其查詢位元設為 1。當接收站台 72 收到協定資料單元 705a，會回傳一接收報告 707 確認收訖該等協定資料單元 PDU 700-705 (SN=0—5)。傳送站台 71 即可將該服務資料單元之傳輸確認送至上層，因此該上層可以繼續運作，避免發生鎖死的情況。

此外，假使所有被傳送過的協定資料單元都已被確認收訖，就不需要送出其他的協定資料單元以進行查詢。因此，本發明可以同時避免傳送不必要的查詢。

假設接收站台 72 沒有收到第 8 圖中重傳的協定資料單元 PDU 705a (SN = 5)，或者第 7 圖中該收狀態報告 707 於無線傳送中遺失了(第 8 圖未顯示此種狀況)，在目前的定時催詢計時器 75a 期滿後，該定時催詢機制會重傳一協定資料單元 PDU 705b 來進行查詢。如第 8 圖的例子中，重傳協定資料單元 PDU 705 並將其查詢位元設為 1，促使接收站台 72 回報一接收狀態報告 707a。本發明的方法可以避免資料傳輸鎖死之情況發生，且同時可避免進行不必要的查詢。

本發明可以軟體或韌體的方式實行於一無線通訊系統上，或者其他類似的架構中。本發明之方法可以概括成以下的步驟（請參考第 9 圖）：

在第 9 圖中，沒有第 4 圖的步驟 1007。當步驟 1006 的檢查結果是肯定的話，流程從步驟 1006 繼續進行到步驟 1008。換言之，假設在步驟 1003 中被「定時催詢」跟「週期性定時查詢」以外查詢功能所觸發，仍會重傳一合適的協定資料單元。現只將步驟 1006 描述於下，因為其他的步驟跟第 4 圖的完全相同。

步驟 1006：系統檢查是否沒有安排傳輸或重傳任何的協定資料單元，而且有已傳送過但尚未被確認收訖的協定資料單元。假如檢查結果是肯定的，程序繼續進行到步驟 1008。否則，程序中止於步驟 1017。

請參考第 10 圖。第 10 圖為根據本發明所發展出的無線電裝置之方塊圖。該無線電裝置 100 包含一控制電路 106 以及一無線電收發器 108。其中，無線電收發器 108，耦接該控制電路 106，係用來傳送及接收無線電訊號。控制電路 106 包含一中央處理器 106c 用來執行命令，以及一記憶體 106m，耦接該中央處理器 106c，用來儲存程式碼 107。其中，記憶體 106m 所儲存的程式碼 107，係用來執行上面所述之防止資料傳輸鎖死的方法。無線電裝置 100 透過無線電收發器 108 接收一無線電訊號，並將該無線電訊號交由中央處理器 106c 處理，中央處理器 106c 會依序執行記憶體 106m 中所儲存的程式碼 107。

以上所述的實施例僅用來說明本發明，並不侷限本發明之範疇。本發明中的無線電裝置，可以是一行動電話、一個人數位助理 (PDA)、一手提式無線電收發機、一行動電話網路端之基地台、一行動電話網路端管控基地台之控制台或其他使用無線傳輸之裝置。

綜上所述，本發明提供一種具有防止資料傳輸鎖死功能之方法及裝置，用來解決無線通訊資料傳輸所遇到的問題。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明之涵蓋範圍。

【圖式簡單說明】

第 1 圖為習知第三代行動通訊聯盟（3GPP™）所訂三層式通訊協定之方塊圖。

第 2 圖為先前技術中一確認模式協定資料單元（AMD PDU）之構造方塊圖。

第 3 圖為先前技術中描述於傳送站台與接收站台間傳輸確認模式協定資料單元之訊息順序圖。

第 4 圖為先前技術之查詢流程圖。

第 5 圖為先前技術中另一於傳送站台與接收站台間傳輸確認模式協定資料單元之訊息順序圖。

第 6 圖為先前技術中一無線通訊系統資料傳輸鎖死狀況之訊息順序圖。

第 7 圖為本發明中較佳的實施例，描述確認模式協定資料單元傳輸之訊息順序圖。

第 8 圖為本發明中較佳的實施例，描述一控制查詢遺失情況之訊息順序圖。

第 9 圖為本發明中較佳的實施例之流程圖。

第 10 圖為根據本發明所發展出的無線電裝置之方塊圖。

【主要元件符號說明】

10	第一站台	11	訊息
12	第三層介面	13	應用程式
14	信令訊息	15	第二層伺服資料單元
16	第二層介面	17	第二層協定資料單元
18	第一層介面		
20	第二站台	21	訊息
22	第三層介面	23	應用程式
24	信令訊息	25	第二層伺服資料單元
26	第二層介面	27	第二層協定資料單元
28	第一層介面		
30	確認模式協定資料單元	31	第一位元組
32	第二位元組	33	第三位元組
34	第四位元組	35	資料
36	最末位元組	310	資料/控制位元
311、320	序號	321	查詢位元
322	標頭延伸欄位	330、340	長度指標欄位
331、341	延伸位元	360	填充欄位
40	無線通訊系統	41	傳送站台
42	接收站台	43	查詢暫禁計時器
45	定時催詢計時器	44、46、47	時間點

48、49	查詢觸發		
400、401、402、403、404、405、402a	協定資料單元		
406、407	接收狀態報告		
1000-1017	步驟		
70	無線通訊系統		
71	傳送站台		
72	接收站台		
73、73a、73b	查詢暫禁計時器		
75、75a、75b	定時催詢計時器		
74、76、77	時間點		
78、79	延遲查詢		
700、701、702、703、704、705、705a、705b	協定資料單元		
706、707、707a	接收狀態報告		
100	無線電裝置	106	控制電路
106c	中央處理器	106m	記憶體
107	程式碼	108	無線電收發器

五、中文發明摘要：

無線通訊系統之查詢方法包含在一第一預定時間內暫禁查詢，以及於暫禁查詢期間觸發一查詢功能。該方法另包含在該第一預定時間期滿後，確認沒有安排傳輸或重傳協定資料單元，且至少有一已傳輸過的協定資料單元尚未被確認收訖，選擇一協定資料單元，安排重傳，以執行查詢。

六、英文發明摘要：

A method of polling in a wireless communications system includes prohibiting polling within a first predetermined period and triggering a poll function while polling is prohibited. After the first predetermined period has expired the method determines that there are no protocol data units (PDUs) scheduled for transmission or re-transmission and that there is at least a transmitted PDU that is not acknowledged yet, and selects a PDU to schedule for re-transmission to fulfill the poll function.

十、申請專利範圍：

1. 一種在一無線通訊系統中具有防止資料傳輸鎖死之方法，其中在資料傳輸時進行查詢 (polling)，該方法包含：

在一第一預定時間內暫禁查詢；

於查詢被暫禁期間，觸發一查詢；

在該第一預定時間期滿後，確認沒有安排傳輸或重傳任何協定資料單元 (PDU)，且至少有一已傳送過的協定資料單元尚未被確認收訖；以及

選擇一協定資料單元，安排重傳，以執行該查詢。

2. 如請求項 1 所述之方法，其中該查詢被觸發的機制包含：

一「首傳緩衝存儲器中最後一個協定資料單元」機制，當在首傳緩衝存儲器中用來第一次傳輸之最後一個協定資料單元被安排傳輸時，觸發該查詢；

一「重傳緩衝存儲器中之最後一個協定資料單元」機制，當在一重傳緩衝存儲器中之最後一個協定資料單元被安排重傳時，觸發該查詢；

一「定量協定資料單元」機制，每當一第一預定數目的協定資料單元被安排傳輸或重傳時，觸發該查詢；

一「定量伺服資料單元」機制，每當一第二預定數目的伺服資料單元被安排傳輸時，觸發該查詢；以及

一「傳送窗進度查詢」機制，當達到一預定比例的傳送窗

進度時，觸發該查詢。

3. 如請求項 2 所述之方法，其中該查詢被觸發的情況另包含：
 - 一「定時催詢」機制，在送出一查詢經過一段第二預定時間後，其接收狀態報告未被接收到，觸發該查詢；以及
 - 一「週期性定時查詢」機制，經過每第三預定時間後，觸發該查詢。
4. 如請求項 1 所述之方法，其中該被選定的協定資料單元係為一最後一個至少被傳輸過一次的協定資料單元。
5. 如請求項 1 所述之方法，當傳送窗的大小小於該無線通訊系統中協定資料單元的序號空間（SN space）的一半時，其中該被選定的協定資料單元係為任何一已傳輸過但尚未確認收訖的協定資料單元。
6. 一種具有防止資料傳輸鎖死功能之無線電裝置，包含：
 - 一控制電路，其包含：
 - 一中央處理器（CPU），用來執行命令；及
 - 一記憶體，耦接該中央處理器，用來儲存程式碼；以及
 - 一無線電收發器，耦接該控制電路，用來傳送及接收無線電訊號；

其中該記憶體所儲存的程式碼係用以執行

在一第一預定時間內暫禁查詢；

於查詢被暫禁期間，觸發一查詢；

在該第一預定時間期滿後，確認沒有安排傳輸或重傳任何協定資料單元，且至少有一已傳送過的協定資料單元尚未被確認收訖；以及

選擇一協定資料單元，安排重傳，以執行該查詢。

7. 如請求項6所述之無線電裝置，其中該查詢被觸發的機制包含：

一「首傳緩衝存儲器中最後一個協定資料單元」機制，當在首傳緩衝存儲器中用來第一次傳輸之最後一個協定資料單元被安排傳輸時，觸發該查詢；

一「重傳緩衝存儲器中之最後一個協定資料單元」機制，當在一重傳緩衝存儲器中之最後一個協定資料單元被安排重傳時，觸發該查詢；

一「定量協定資料單元」機制，每當一第一預定數目的協定資料單元被安排傳輸或重傳時，觸發該查詢；

一「定量伺服資料單元」機制，每當一第二預定數目的伺服資料單元被安排傳輸時，觸發該查詢；以及

一「傳送窗進度查詢」機制，當達到一預定比例的傳送窗進度時，觸發該查詢。

8. 如請求項7所述之無線電裝置，其中該查詢被觸發的情況另包含：

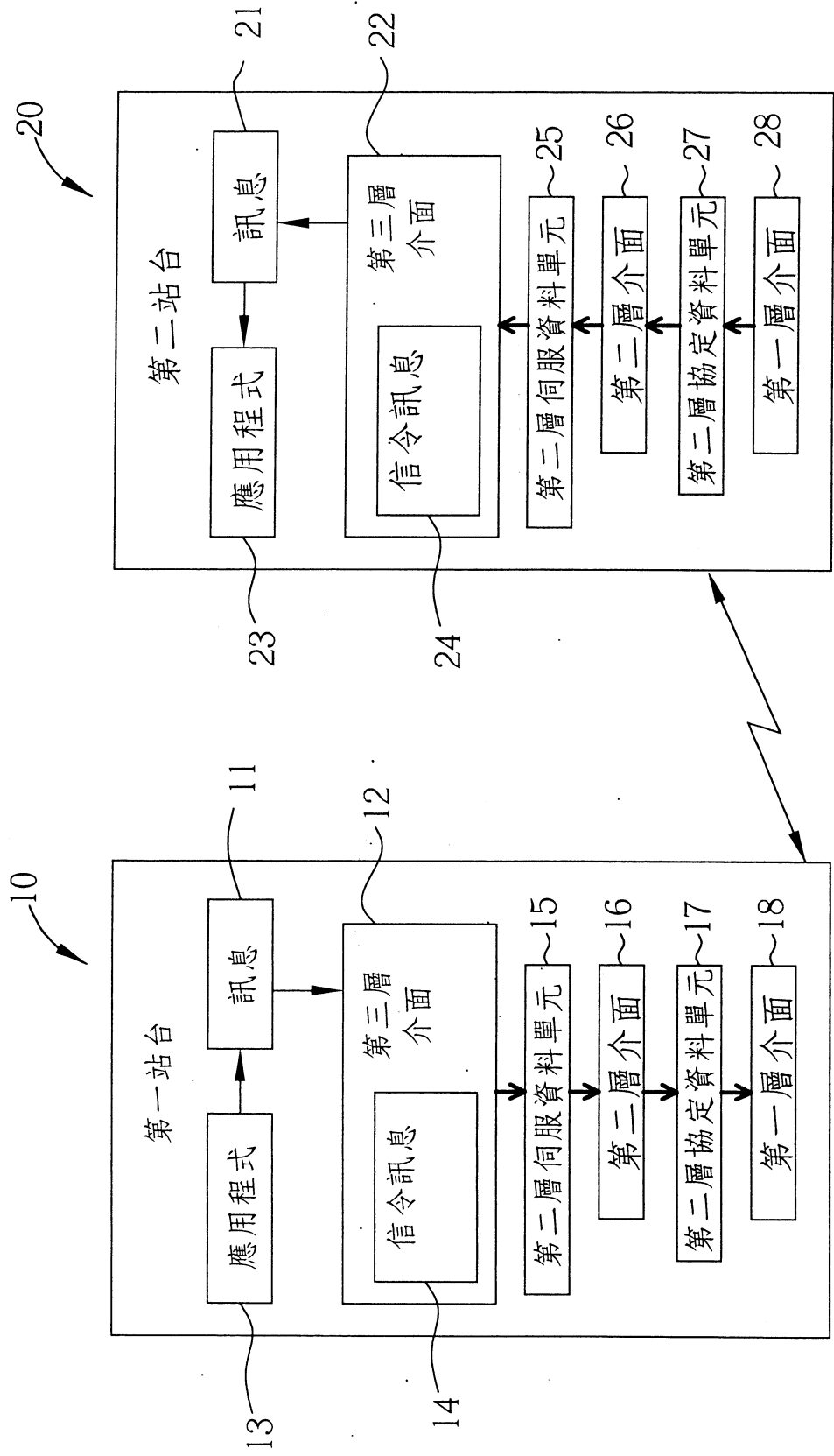
- 一「定時催詢」機制，在送出一查詢經過一段第二預定時間後，其接收狀態報告未被接收到，觸發該查詢；以及
- 一「週期性定時查詢」機制，經過每第三預定時間後，觸發該查詢。

9. 如請求項 6 所述之無線電裝置，其中該被選定的協定資料單元係為一最後一個至少被傳輸過一次的協定資料單元。

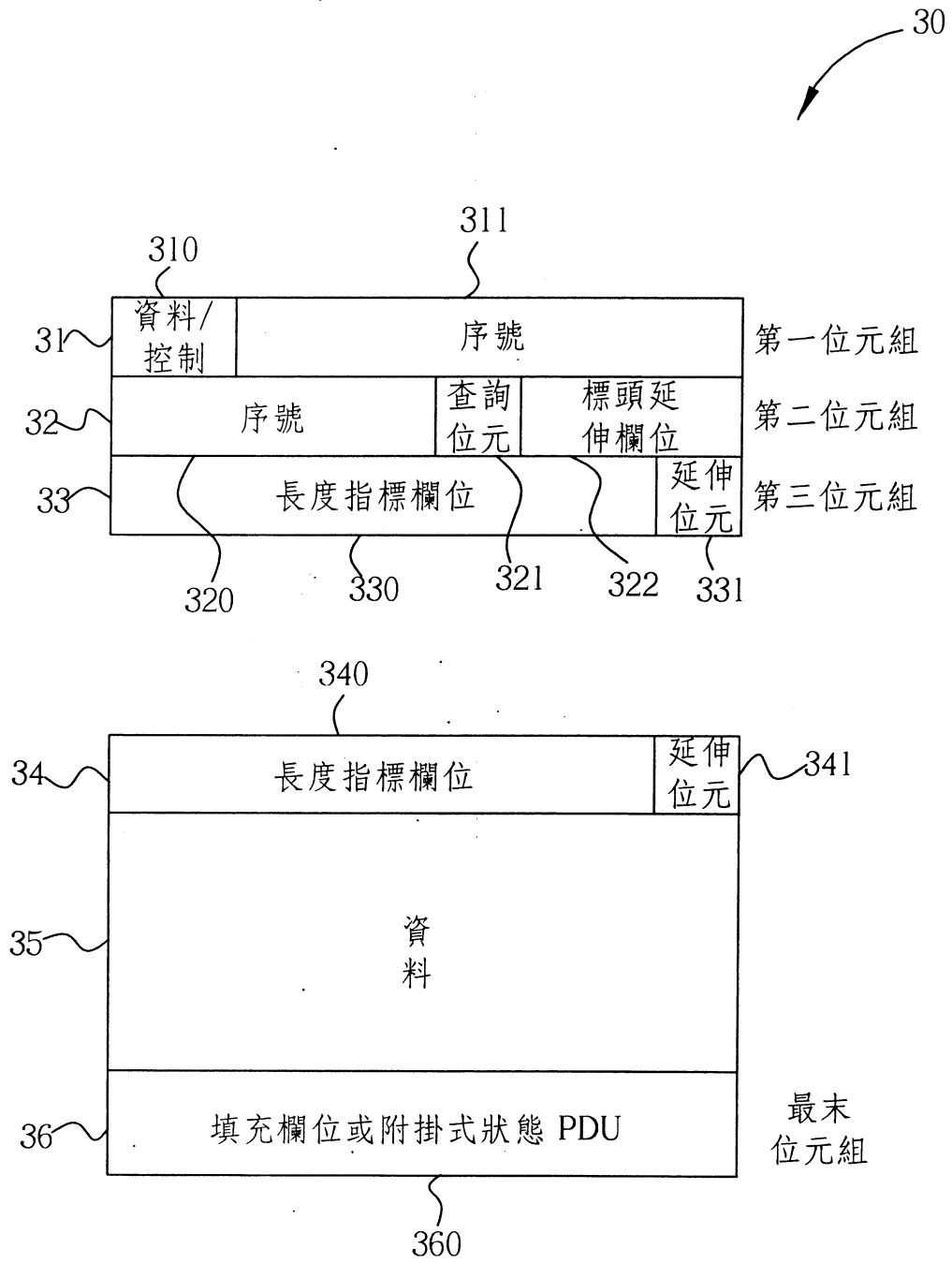
10. 如請求項 6 所述之無線電裝置，其中當傳送窗的大小小於該無線通訊系統中協定資料單元的序號空間的一半時，該被選定的協定資料單元係為任何一已傳輸過但尚未確認收訖的協定資料單元。

11. 如請求項 6 所述之無線電裝置，該無線電裝置係為一行動電話、一個人數位助理 (PDA)、一手提式無線電收發機、一基地台(Base station)或一管控基地台之控制台。

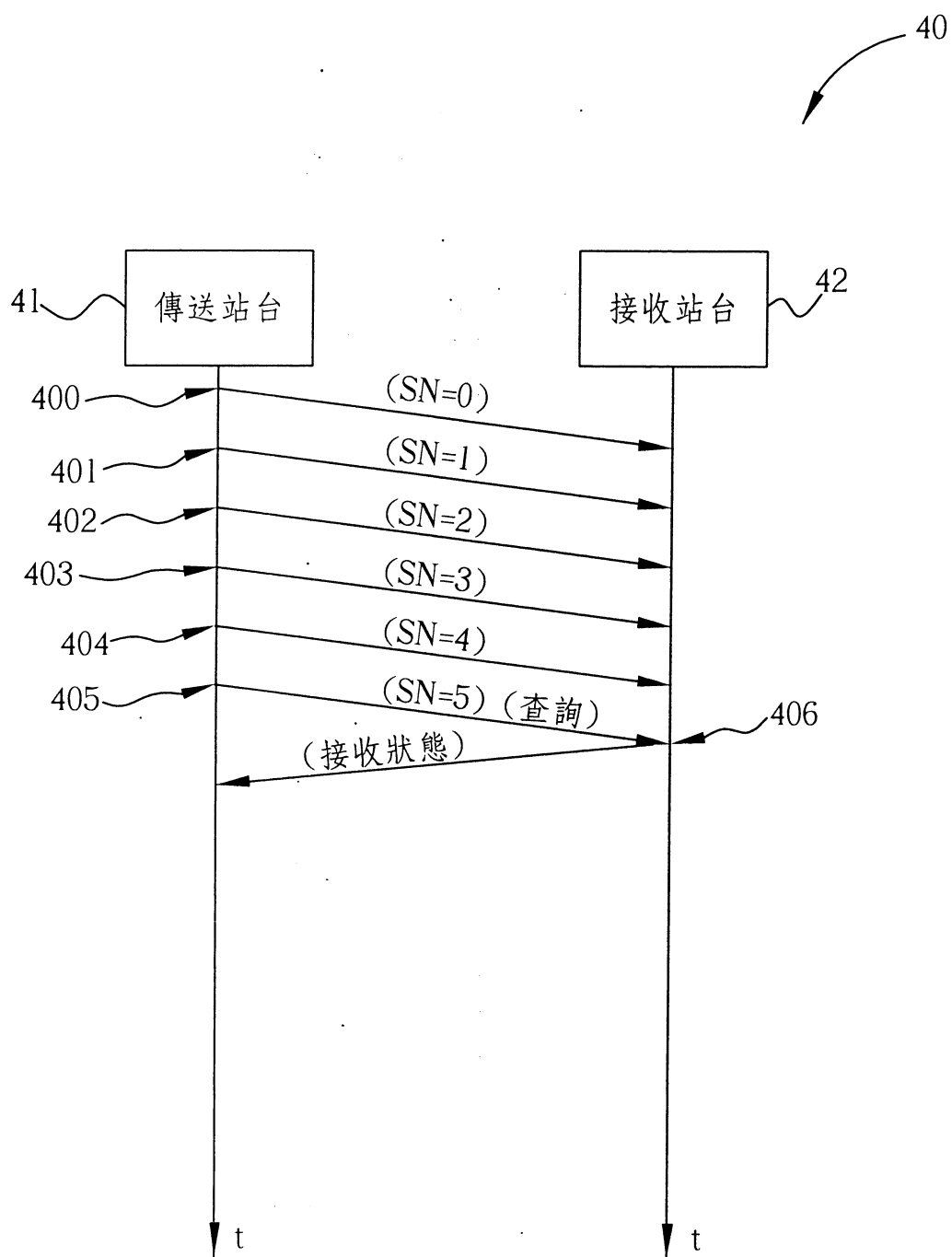
十一、圖式：



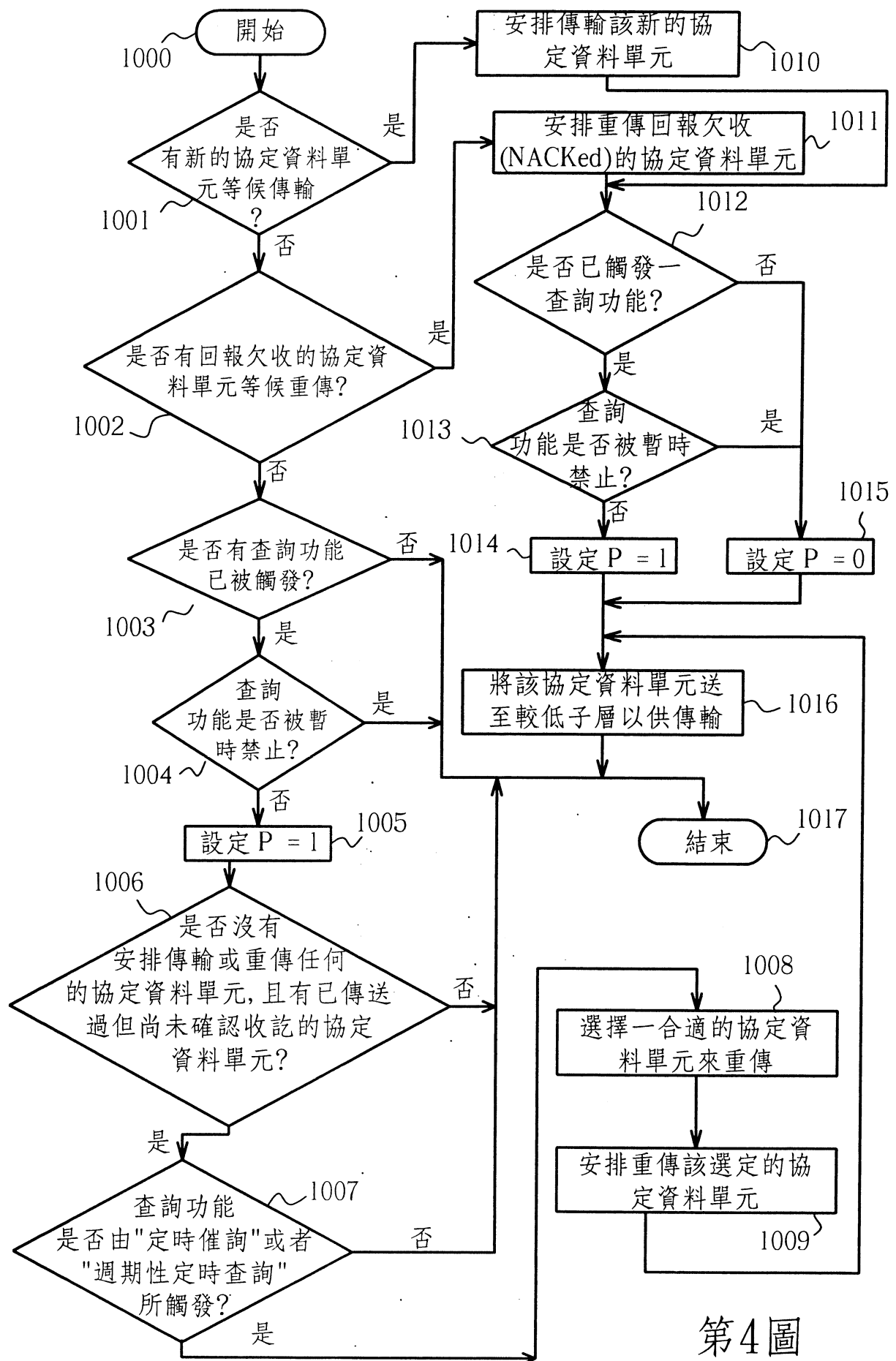
第1圖



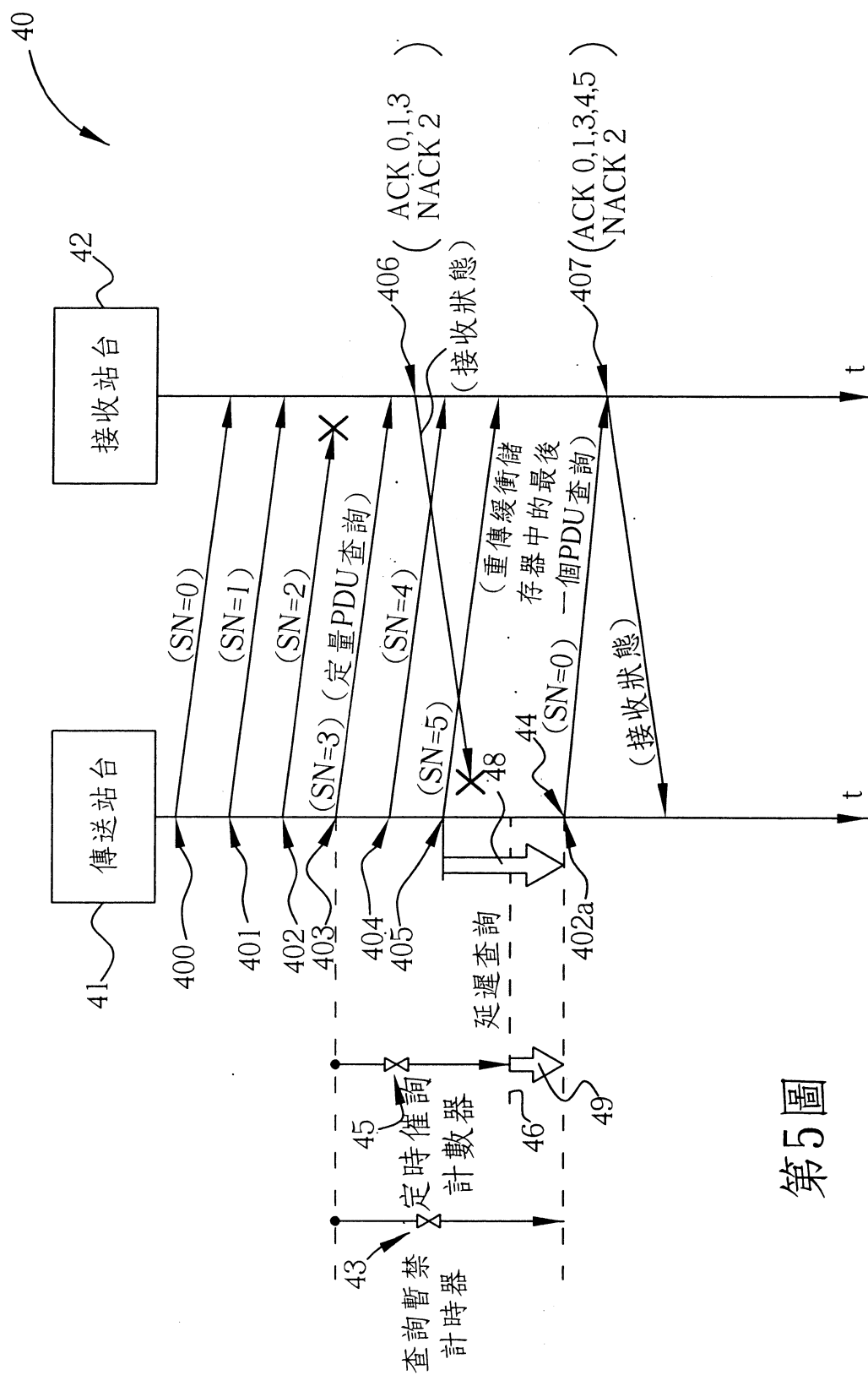
第2圖



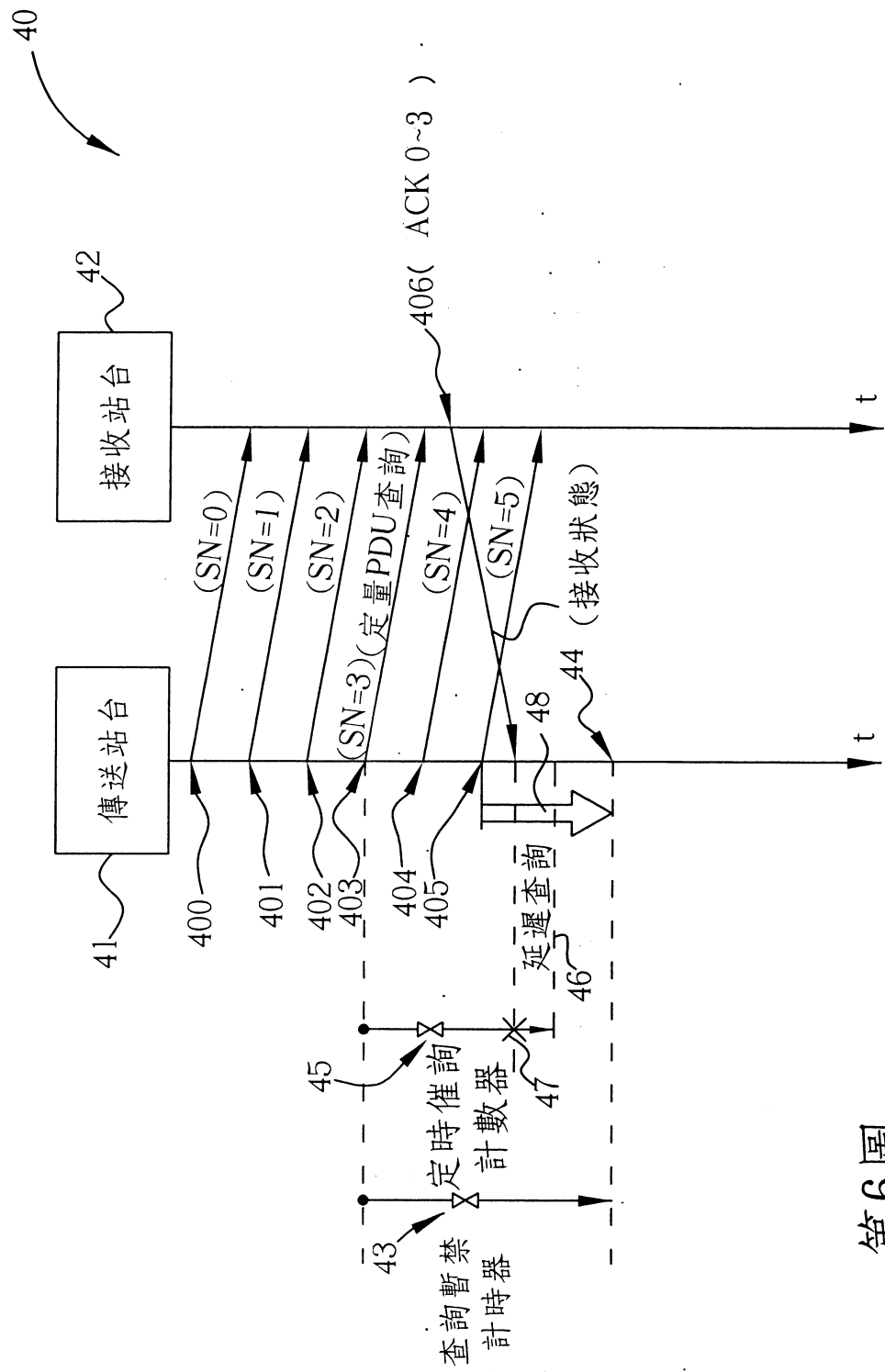
第3圖



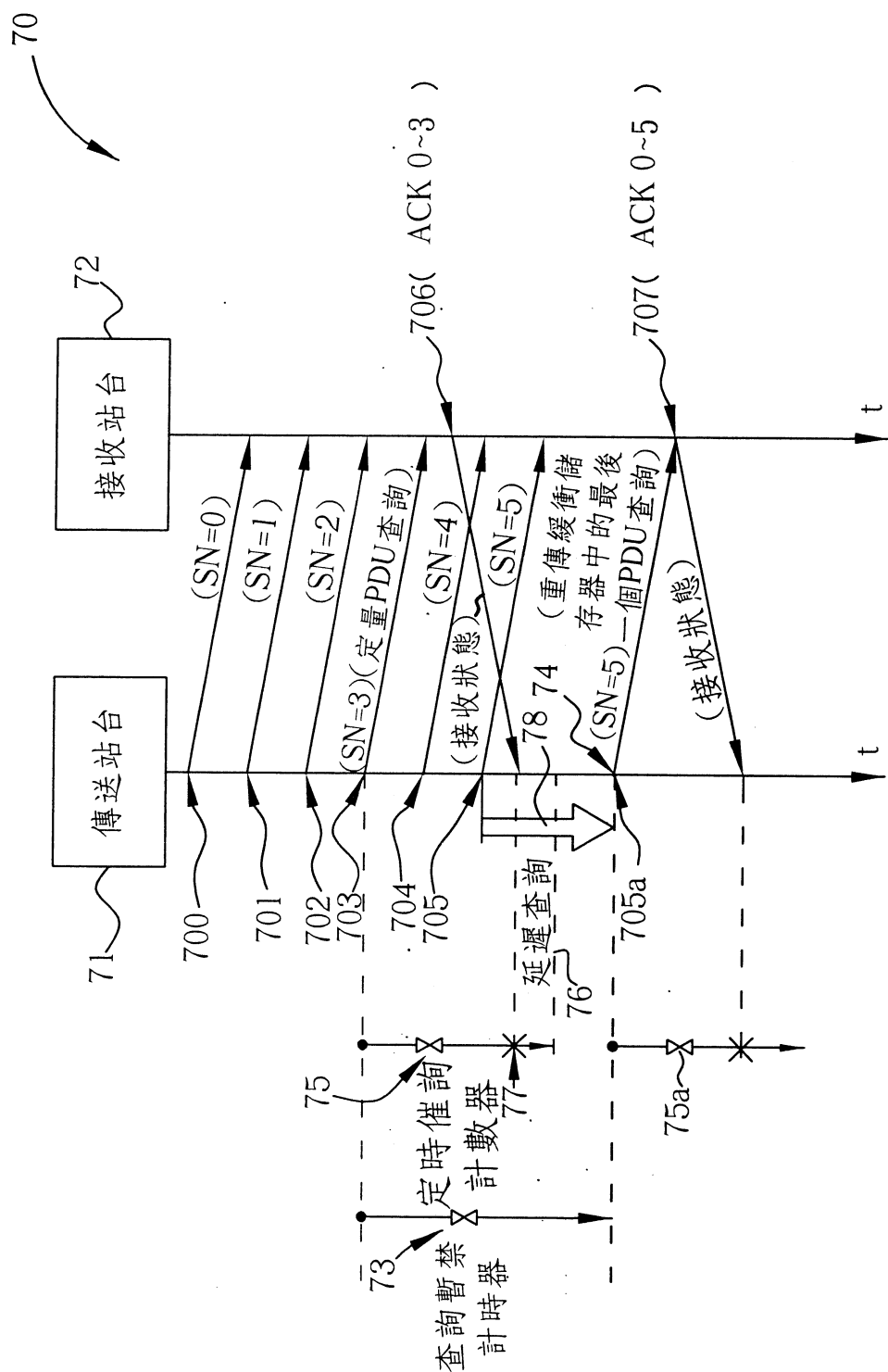
第4圖



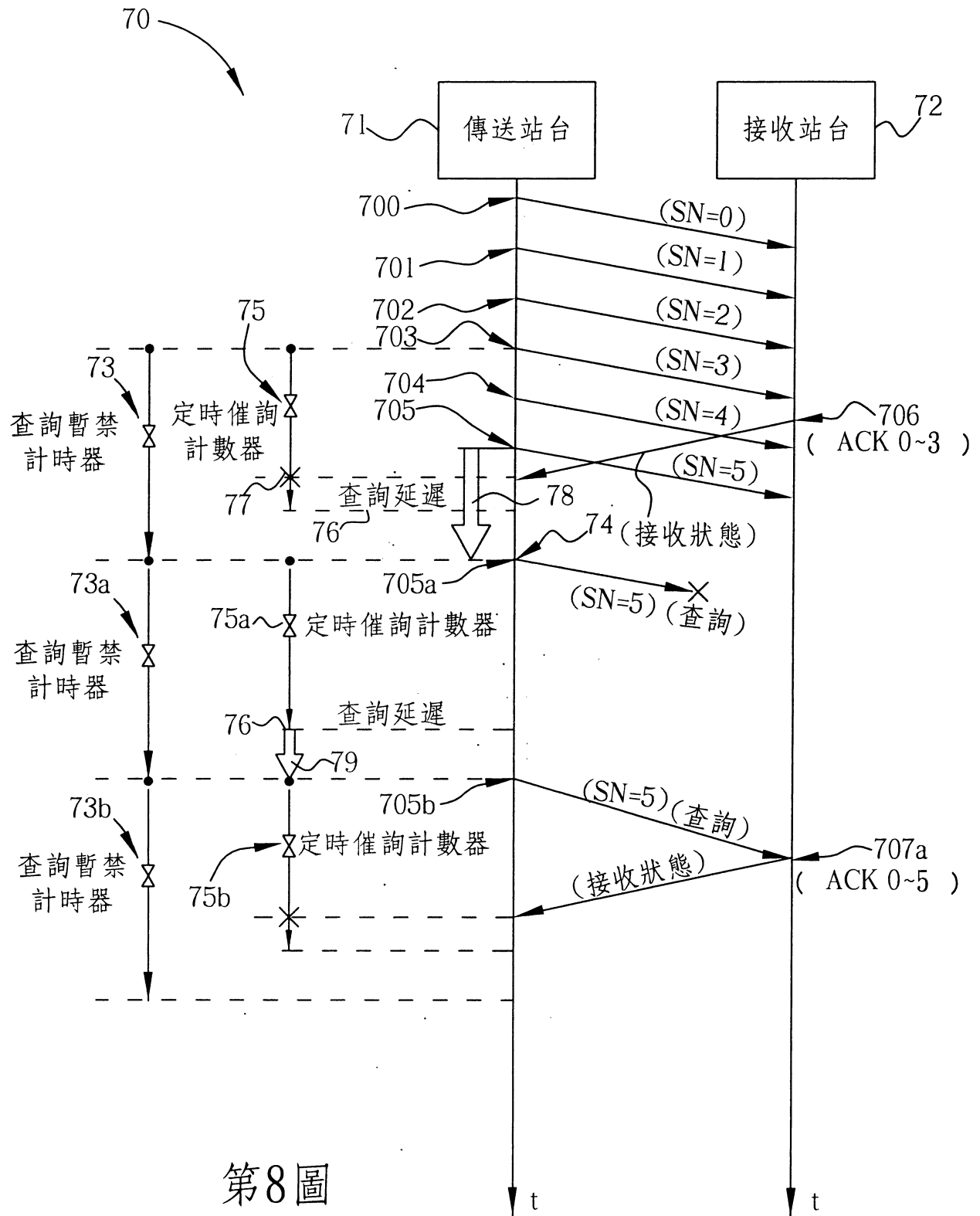
第5圖

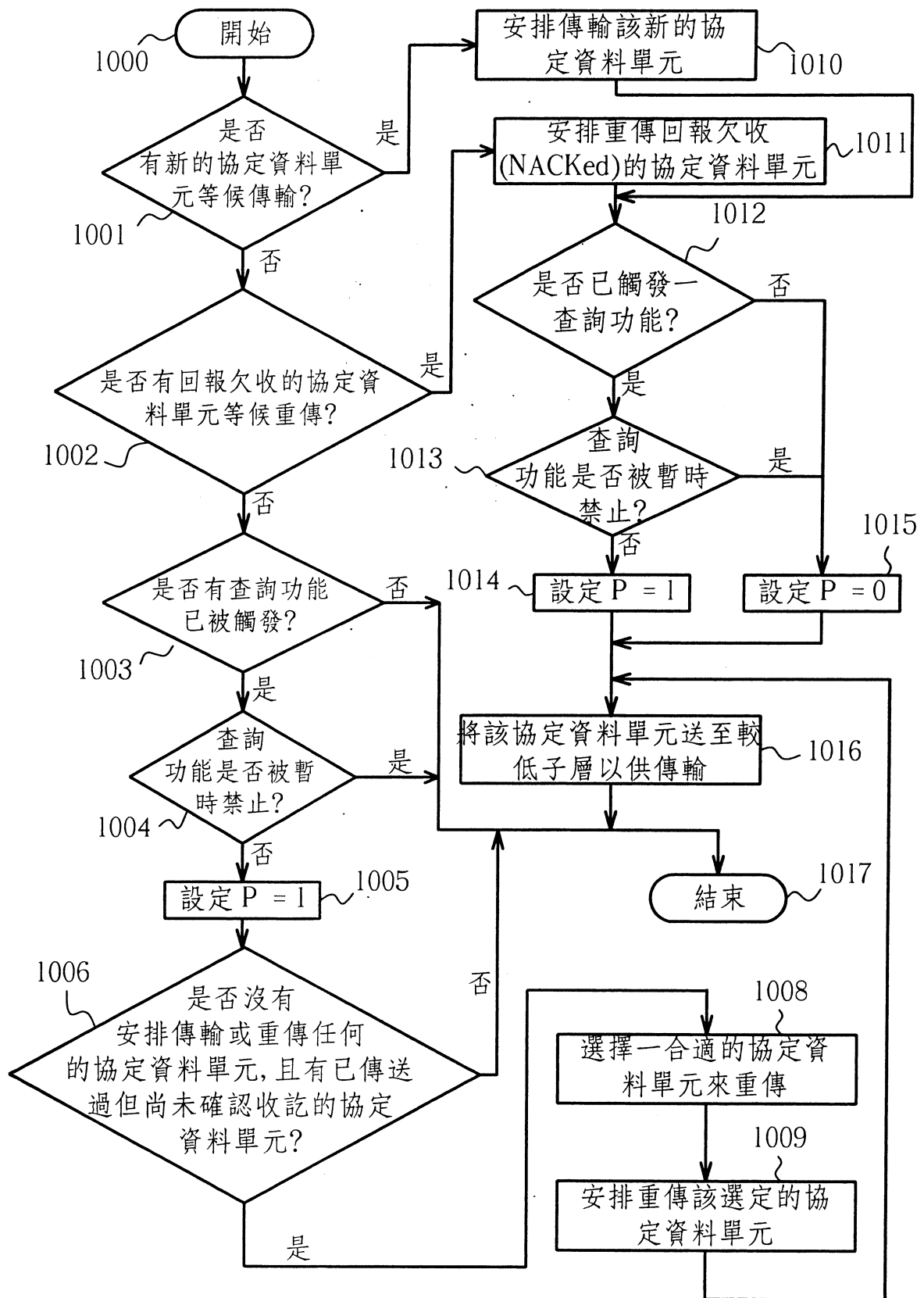


第6圖

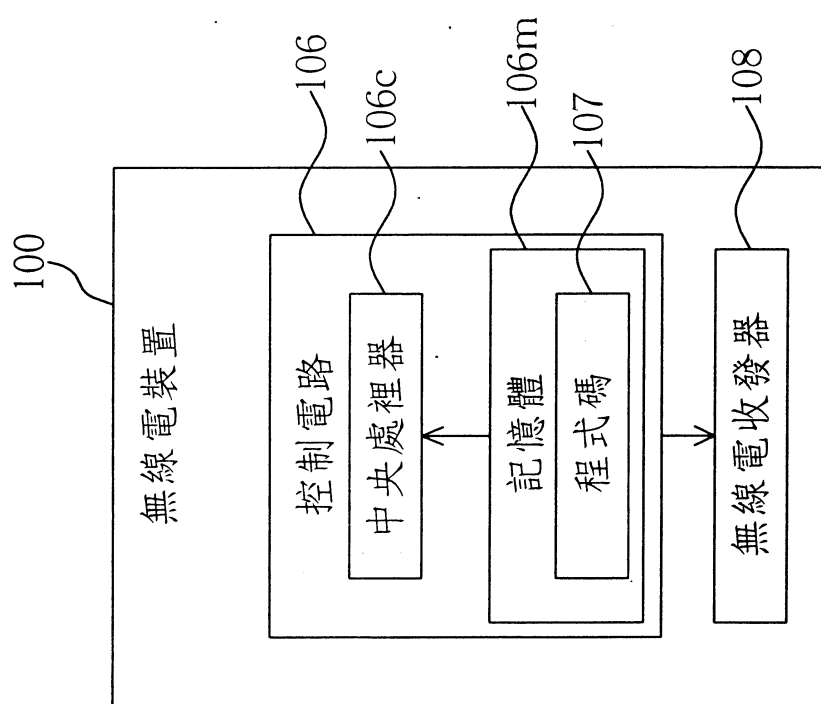


第7圖





第9圖



第10圖

七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 (7) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

70	無線通訊系統	71	傳送站台
72	接收站台	73	查詢暫禁計時器
75、75a	定時催詢計時器	74、76、77	時間點
78	延遲查詢		
700、701、702、703、704、705、705a	協定資料單元		
706、707	接收狀態報告		

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