

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：97104664

※申請日期：97 年 02 月 05 日

※IPC 分類：H04Q 7/36 (2006.01)
H04J 3/16 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 無線通訊系統，下位台及中位台
(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) N T T 都科摩股份有限公司
(英) NTT DOCOMO, INC.

代表人：(中) 1. 中村維夫

(英) 1. NAKAMURA, MASAO

地 址：(中) 日本國東京都千代田區永田町二丁目一一番一號

(英) 11-1, Nagatacho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-6150 Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 山田武史

(英) YAMADA, TAKEFUMI

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎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. 日本 ; 2007/02/08 ; 2007-029659 ☒ 有主張優先權

發明專利說明書

(本申請書格式、順序及粗體字，請勿任意更動，※記號部分請勿填寫)

※申請案號：97104664

※申請日期：97 年 02 月 05 日

※IPC 分類：H04Q 7/36 (2006.01)
H04J 3/16 (2006.01)

一、發明名稱：

(中) 無線通訊系統，下位台及中位台
(英)

二、申請人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) N T T 都科摩股份有限公司

(英) NTT DOCOMO, INC.

代表人：(中) 1. 中村維夫

(英) 1. NAKAMURA, MASAO

地 址：(中) 日本國東京都千代田區永田町二丁目一一番一號

(英) 11-1, Nagatacho 2-chome, Chiyoda-ku, Tokyo 100-6150 Japan

國籍：(中英) 日本 JAPAN

三、發明人：(共 1 人)

1. 姓 名：(中) 山田武史

(英) YAMADA, TAKEFUMI

國 籍：(中) 日本

(英) JAPAN

四、聲明事項：

◎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. 日本 ; 2007/02/08 ; 2007-029659 ☒ 有主張優先權

九、發明說明

【發明所屬之技術領域】

本發明係有關於，含有上位台、複數中位台及複數下位台所構成，複數中位台及下位台是共用通訊頻道的無線通訊系統，以及構成該無線通訊系統的下位台及中位台。

【先前技術】

最近，隨著無線通訊技術之發展，其需求日益增大，無線電頻率資源的有效利用及富彈性的頻率分配政策是被人們所需求。用來實現富彈性的頻率分配的手段之一有，提供以複數移動台來共用通訊所用之頻率頻帶的環境。於此種環境下，考慮到移動台單位上的公平性來進行控制的方法係已被開發，可利用在例如工業、科學、及醫療用無線頻帶中所被運用的無線 LAN 系統。

此種以複數移動台共用通訊頻道的環境為對象，例如在非專利文獻 1 中係提出，使各移動台的利得能夠公平的控制通訊頻道之使用機率的方法。

[非專利文獻 1]Y.Xing,R.Chandramouli,S.Mangold,S.Shankar,"Dynamic spectrum access in open spectrum wireless networks", IEEE Journal on selected areas in communications (JSAC) , Vol.24, No.3, pp.626-637, March 2006

[非專利文獻 2]H. Gintis, "Game theory evolving: A problem-centered introduction to modeling strategic

behavior", Princeton Univ. press, 2000

【發明內容】

[發明所欲解決之課題]

在複數移動台共用通訊頻道的通訊環境下，各移動台的利害是對立的，因此需要能夠公平分配通訊頻道的適切之頻道使用機率控制方法。在先前技術中，僅使各移動台間的利得均等，來作為控制方針。換言之，沒有考慮到全移動台所取得之利得的絕對值，例如，當某個移動台因為某種原因而自發性地中止送訊等而放棄自己的利得獲得時，為了擔保公平性，其他移動台的利得也會受到限制。如此一來，最壞的結果是，有可能陷入全移動台的利得都均等成 0 的情形。此請環境下，即使移動台間擔保了公平的通訊環境，站在全體效率的觀點來說，仍難謂擔保了良好之通訊環境。

本發明係為了解決上記問題點而研發，目的在於，使得移動台等下位台間的利得能公平分配，同時防止下位台的無謂之利得降低，以使下位台全體的利得為最大化。

[用以解決課題之手段]

為了達成上記目的，本發明所述之無線通訊系統，係屬於含有上位台和中位台和複數下位台所構成，各下位台係被分配有固有之下位台 ID，在下位台間可收送含有該下位台 ID 資訊之訊號的無線通訊系統，其特徵為，前記

上位台係被構成爲，將前記中位台之旗下所可使用之全通訊頻道資訊，通知給該中位台；前記中位台係被構成爲，將前記可使用之全通訊頻道資訊，通知給前記下位台；前記下位台，係具備：解碼部，係將從其他下位台所發送過來的訊號加以接收並解碼，以獲得收訊訊號；和下位台ID偵測部，係從前記解碼部所取得的收訊訊號中，偵測出前記其他下位台的下位台ID；和指標生成部，係生成用來表示應視爲計測對象之頻道使用狀況的頻道使用狀況指標資訊；和計測部，將前記指標生成部所生成之頻道使用狀況指標資訊所表示的頻道使用狀況，從前記收訊訊號中計測出來；和記錄部，係將前記下位台ID偵測部所測出的前記其他下位台的下位台ID、和前記計測部所計測到的該其他下位台的頻道使用狀況建立對應而加以記錄，並且，將表示在所定之資料庫更新期間內進行過通訊之下位台數目的下位台數資訊及表示該進行過通訊之下位台之頻道使用狀況的頻道使用狀況記錄資訊，加以輸出；和更新量算出部，係基於從前記記錄部所輸出之下位台數資訊及頻道使用狀況記錄資訊、以及所定之反應係數資訊，將關於頻道使用機率的更新量予以算出，該頻道使用機率係用來表示自己下位台所能夠使用頻道之機率；和使用機率更新部，係基於前記下位台數資訊及頻道使用狀況記錄資訊、從前記中位台所通知過來的前記可使用之全通訊頻道資訊、以及前記更新量算出部所算出的更新量，來更新前記頻道使用機率；和頻道決定部，以前記使用機率更新部

所作的更新後之頻道使用機率所相應的時序，根據前記收訊訊號來判別該當時點的頻道狀況，並基於該頻道狀況，決定自己下位台的通訊時所使用的通訊頻道；和送訊訊號生成部，基於自己下位台的下位台 ID 資訊、和表示送訊目的地的訊號遞送位址資訊、和應發送之送訊資料，來生成送訊訊號；和送訊部，以前記頻道決定部所決定的通訊頻道，來發送前記送訊訊號生成部所生成的送訊訊號；前記使用機率更新部係被構成爲，含有：更新部，基於前記更新量算出部所算出來的更新量，來更新前次更新後之頻道使用機率；和補正部，係基於前記下位台數資訊、前記頻道使用狀況記錄資訊、前記可使用之全通訊頻道資訊，來將已被前記更新部所更新過的頻道使用機率加以補正；和調整部，係調整該補正後之頻道使用機率，使得前記補正部所作之補正後之頻道使用機率，收斂在所定範圍內。

又，本發明所述之下位台，係屬於被分配了固有之下位台 ID，可與其他下位台之間收送含有該下位台 ID 資訊之訊號的此種下位台，其特徵爲，具備：解碼部，係將從其他下位台所發送過來的訊號加以接收並解碼，以獲得收訊訊號；和下位台 ID 偵測部，係從前記解碼部所取得的收訊訊號中，偵測出前記其他下位台的下位台 ID；和指標生成部，係生成用來表示應視爲計測對象之頻道使用狀況的頻道使用狀況指標資訊；和計測部，將前記指標生成部所生成之頻道使用狀況指標資訊所表示的頻道使用狀況，從前記收訊訊號中計測出來；和記錄部，係將前記下位

台 ID 偵測部所測出的前記其他下位台的下位台 ID、和前記計測部所計測到的該其他下位台的頻道使用狀況建立對應而加以記錄，並且，將表示在所定之資料庫更新期間內進行過通訊之下位台數目的下位台數資訊及表示該進行過通訊之下位台之頻道使用狀況的頻道使用狀況記錄資訊，加以輸出；和更新量算出部，係基於從前記記錄部所輸出之下位台數資訊及頻道使用狀況記錄資訊、以及所定之反應係數資訊，將關於頻道使用機率的更新量予以算出，該頻道使用機率係用來表示，決定自己下位台是否啟動頻道決定動作之作爲基礎的機率；和使用機率更新部，係基於前記下位台數資訊及頻道使用狀況記錄資訊、從外部所通知過來的可使用之全通訊頻道資訊、以及前記更新量算出部所算出的更新量，來更新前記頻道使用機率；和頻道決定部，以前記使用機率更新部所作的更新後之頻道使用機率所相應的時序，根據前記收訊訊號來判別該當時點的頻道狀況，並基於該頻道狀況，決定自己下位台的通訊時所使用的通訊頻道；和送訊訊號生成部，基於自己下位台的下位台 ID 資訊、和表示送訊目的地的訊號遞送位址資訊、和應發送之送訊資料，來生成送訊訊號；和送訊部，以前記頻道決定部所決定的通訊頻道，來發送前記送訊訊號生成部所生成的送訊訊號；前記使用機率更新部係被構成爲，含有：更新部，基於前記更新量算出部所算出來的更新量，來更新前次更新後之頻道使用機率；和補正部，係基於前記下位台數資訊、前記頻道使用狀況記錄資訊、前

記可使用之全通訊頻道資訊，來將已被前記更新部所更新過的頻道使用機率加以補正；和調整部，係調整該補正後之頻道使用機率，使得前記補正部所作之補正後之頻道使用機率，收斂在所定範圍內。

若依據上記發明，則藉由在下位台新設的補正部，基於下位台數資訊、頻道使用狀況記錄資訊、及可使用之全通訊頻道資訊，來補正頻道使用機率，藉此，在頻道容量未被做最大極限利用的狀況下，可一面平均分配下位台間的利得，同時，防止下位台的多餘之利得，可使複數下位台全體的利得最大化。

可是，補正部係除了新設在下位台以外，亦可如以下般地，新設在中位台。

所述樣態的無線通訊系統，係屬於含有上位台和中位台和複數下位台所構成，各下位台係被分配有固有之下位台 ID，在下位台間可收送含有該下位台 ID 資訊之訊號的無線通訊系統，其特徵為，前記上位台係被構成為，將前記中位台之旗下所可使用之全通訊頻道資訊，通知給該中位台；前記下位台，係具備：訊號送訊要求部，係將訊號送訊要求資訊發送至前記中位台，並藉由該中位台，將自己下位台之通訊時所使用的通訊頻道資訊，加以取得；和送訊訊號生成部，基於自己下位台的下位台 ID 資訊、和表示送訊目的地的訊號遞送位址資訊、和應發送之送訊資料，來生成送訊訊號；和送訊部，以前記訊號送訊要求部所取得到的通訊頻道資訊所示的通訊頻道，來發送前記送

訊訊號生成部所生成的送訊訊號；前記中位台，係具備：解碼部，係將從前記下位台所發送過來的訊號加以接收並解碼，以獲得收訊訊號；和下位台 ID 偵測部，係從前記解碼部所取得的收訊訊號中，偵測出前記下位台的下位台 ID；和指標生成部，係生成用來表示應視為計測對象之頻道使用狀況的頻道使用狀況指標資訊；和計測部，將前記指標生成部所生成之頻道使用狀況指標資訊所表示的頻道使用狀況，從前記收訊訊號中計測出來；和記錄部，係將前記下位台 ID 偵測部所測出的前記下位台的下位台 ID、和前記計測部所計測到的該下位台的頻道使用狀況建立對應而加以記錄，並且，將表示在所定之資料庫更新期間內進行過通訊之下位台數目的下位台數資訊及表示該進行過通訊之下位台之頻道使用狀況的頻道使用狀況記錄資訊，加以輸出；和更新量算出部，係基於從前記記錄部所輸出之下位台數資訊及頻道使用狀況記錄資訊、以及所定之反應係數資訊，將關於頻道使用機率的更新量予以算出，該頻道使用機率係用來表示，決定自己中位台是否啟動頻道決定動作之作為基礎的機率；和使用機率更新部，係基於前記下位台數資訊及頻道使用狀況記錄資訊、從前記上位台所通知過來的前記可使用之全通訊頻道資訊、以及前記更新量算出部所算出的更新量，來更新前記頻道使用機率；和頻道決定部，以前記使用機率更新部所作的更新後之頻道使用機率所相應的時序，根據前記收訊訊號來判別該當時點的頻道狀況，並基於該頻道狀況，決定前記下位台

的通訊時所使用的通訊頻道，並將通訊頻道資訊，通知給該下位台；前記使用機率更新部係被構成爲，含有：更新部，基於前記更新量算出部所算出來的更新量，來更新前次更新後之頻道使用機率；和補正部，係基於前記下位台數資訊、前記頻道使用狀況記錄資訊、前記可使用之全通訊頻道資訊，來將已被前記更新部所更新過的頻道使用機率加以補正；和調整部，係調整該補正後之頻道使用機率，使得前記補正部所作之補正後之頻道使用機率，收斂在所定範圍內。

又，上記樣態的中位台，係屬於，當從被分配了固有之下位台 ID 且發送含有該下位台 ID 資訊之訊號的下位台，接收到了訊號送訊要求資訊時，便回送出該當下位台的通訊時所使用之通訊頻道資訊的中位台，其特徵爲，具備：解碼部，係將從前記下位台所發送過來的訊號加以接收並解碼，以獲得收訊訊號；和下位台 ID 偵測部，係從前記解碼部所取得的收訊訊號中，偵測出前記下位台的下位台 ID；和指標生成部，係生成用來表示應視爲計測對象之頻道使用狀況的頻道使用狀況指標資訊；和計測部，將前記指標生成部所生成之頻道使用狀況指標資訊所表示的頻道使用狀況，從前記收訊訊號中計測出來；和記錄部，係將前記下位台 ID 偵測部所測出的前記下位台的下位台 ID、和前記計測部所計測到的該下位台的頻道使用狀況建立對應而加以記錄，並且，將表示在所定之資料庫更新期間內進行過通訊之下位台數目的下位台數資訊及表示

該進行過通訊之下位台之頻道使用狀況的頻道使用狀況記錄資訊，加以輸出；和更新量算出部，係基於從前記記錄部所輸出之下位台數資訊及頻道使用狀況記錄資訊、以及所定之反應係數資訊，將關於頻道使用機率的更新量予以算出，該頻道使用機率係用來表示，決定自己中位台是否啓動頻道決定動作之作爲基礎的機率；和使用機率更新部，係基於前記下位台數資訊及頻道使用狀況記錄資訊、從外部所通知過來的可使用之全通訊頻道資訊、以及前記更新量算出部所算出的更新量，來更新前記頻道使用機率；和頻道決定部，以前記使用機率更新部所作的更新後之頻道使用機率所相應的時序，根據前記收訊訊號來判別該當時點的頻道狀況，並基於該頻道狀況，決定前記下位台的通訊時所使用的通訊頻道，並將通訊頻道資訊，通知給該下位台；前記使用機率更新部係被構成爲，含有：更新部，基於前記更新量算出部所算出來的更新量，來更新前次更新後之頻道使用機率；和補正部，係基於前記下位台數資訊、前記頻道使用狀況記錄資訊、前記可使用之全通訊頻道資訊，來將已被前記更新部所更新過的頻道使用機率加以補正；和調整部，係調整該補正後之頻道使用機率，使得前記補正部所作之補正後之頻道使用機率，收斂在所定範圍內。

若依據這些發明，則藉由在中位台新設的補正部，基於下位台數資訊、頻道使用狀況記錄資訊、及可使用之全通訊頻道資訊，來補正頻道使用機率，藉此，在頻道容量

未被做最大極限利用的狀況下，可一面平均分配下位台間的利得，同時，防止下位台的多餘之利得，可使複數下位台全體的利得最大化。

此外，本發明所述之下位台中，前記計測部係被構成爲，更計測出送訊訊號的碰撞狀況，將計測結果當成頻道碰撞狀況資訊而加以輸出；前記記錄部係被構成爲，更將前記頻道碰撞狀況資訊加以記錄並輸出；前記補正部係被構成爲，基於前記下位台數資訊、前記頻道使用狀況記錄資訊、前記可使用之全通訊頻道資訊，及前記頻道碰撞狀況資訊，來將已被前記更新部所更新過的頻道使用機率加以補正，較爲理想。

同樣地，本發明所述之中位台中，前記計測部係被構成爲，更計測出送訊訊號的碰撞狀況，將計測結果當成頻道碰撞狀況資訊而加以輸出；前記記錄部係被構成爲，更將前記頻道碰撞狀況資訊加以記錄並輸出；前記補正部係被構成爲，基於前記下位台數資訊、前記頻道使用狀況記錄資訊、前記可使用之全通訊頻道資訊，及前記頻道碰撞狀況資訊，來將已被前記更新部所更新過的頻道使用機率加以補正，較爲理想。

若依據此種下位台或中位台，則可考慮到訊號的碰撞狀況來進行頻道使用機率資訊之控制，可實現更爲適切的頻道使用機率控制。

然後，本發明所述之無線通訊系統中的指標生成部，係亦可被構成爲，生成用來表示下位台之頻道使用時間的

頻道使用狀況指標資訊，來當作前記應視為計測對象之頻道使用狀況。

又，作為上記的改良型，指標生成部係亦可被構成爲，生成用來表示下位台之頻道使用時間與使用頻寬之乘積的頻道使用狀況指標資訊，來當作前記應視為計測對象之頻道使用狀況。此時，隨著各下位台所使用的應用程式的性質不同，所需要的通訊時間與使用頻寬之組合會有天壤之別的環境中，也能擔保各下位台間的公平性。

再者，作為上記的改良型，指標生成部係亦可被構成爲，生成用來表示訊號到達距離所對應之值與下位台之頻道使用時間與使用頻寬之乘積的頻道使用狀況指標資訊，來當作前記應視為計測對象之頻道使用狀況。此時，因各下位台所使用的通訊方式互異等導致各下位台間送訊輸出功率不同，就結果而言，在送訊輸出功率相對較高的下位台正在進行訊號送訊的期間，會涵蓋較廣範圍而使送訊輸出功率相對較低的其他下位台無法使用該當送訊用頻道的此種通訊環境下，仍可擔保各下位台間的公平性。

[發明效果]

若依據本發明，則可一面平均分配下位台間的利得，一面防止下位台的多餘之利得，以使下位台全體的利得最大化。

【實施方式】

〔第 1 實施形態〕

如圖 1 所示，本實施形態所述之無線通訊系統 4，係被構成爲含有：複數下位台 1A、1B、1C（以下總稱爲「下位台 1」）、和管理在圈之下位台的在圈狀況的中位台 2、和管理可使用之通訊頻道資訊的上位台 3。此外，以下係將通訊頻道簡稱爲「頻道」。

上位台 3 係具有以下機能：將可使用之全頻道資訊（亦即所下位台中所能使用之頻道容量資訊），通知給中位台 2。下位台 1，係被分配了固有之下位台 ID，可將含有該下位台 ID 資訊的訊號，發送至中位台 2 及其他下位台 1。中位台 2 係具有以下機能：接收從某個下位台 1 所發送過來的資料訊號，並使用該資料訊號中所含之下位台 ID 資訊來進行該下位台 1 的在圈登錄，並在登錄完成後，向該下位台 1 進行登錄完成通知及該下位台 1 所能使用之全頻道資訊的通知。

第 1 實施形態，是在下位台 1 新設有補正部 16B，基於下位台數資訊、頻道使用狀況記錄資訊、及可使用之全通訊頻道資訊，來補正頻道使用機率，藉此，在頻道容量未被做最大極限利用的狀況下，可一面平均分配下位台間的利得，同時，防止下位台的多餘之利得，並使下位台全體的利得最大化之此種實施形態。此外，在本實施形態中，爲了簡化說明，係假設爲各下位台 1 是在圈於 1 個中位台 2 的旗下，共用 1 個通訊頻道來進行通訊之狀況。

以下，針對下位台 1 的構成，使用圖 2 來說明。如圖

2 所示，下位台 1，係具備：解碼部 10，係將從其他下位台所發送過來的訊號加以接收並解碼，以獲得收訊訊號；和下位台 ID 偵測部 11，係從解碼部 10 所取得的收訊訊號中，偵測出其他下位台的下位台 ID；和指標生成部 13，係生成用來表示應視為計測對象之頻道使用狀況的頻道使用狀況指標資訊；和計測部 12，將指標生成部 13 所生成之頻道使用狀況指標資訊所表示的頻道使用狀況，從收訊訊號中計測出來；和記錄部 14，係將下位台 ID 偵測部 11 所測出的其他下位台的下位台 ID、和計測部 12 所計測到的該其他下位台的頻道使用狀況建立對應而加以記錄，並且，將表示在所定之資料庫更新期間內進行過通訊之下位台數目的下位台數資訊及表示該進行過通訊之下位台之頻道使用狀況的頻道使用狀況記錄資訊，加以輸出；和更新量算出部 15，係基於從記錄部 14 所輸出之下位台數資訊及頻道使用狀況記錄資訊、以及所定之反應係數資訊，將關於頻道使用機率的更新量予以算出，該頻道使用機率係用來表示自己下位台所能夠使用頻道之機率；和使用機率更新部 16，係基於下位台數資訊及頻道使用狀況記錄資訊、從中位台所通知過來的可使用之全通訊頻道資訊、以及更新量算出部 15 所算出的更新量，來更新頻道使用機率；和頻道決定部 17，以使用機率更新部 16 所作的更新後之頻道使用機率所相應的時序，根據收訊訊號來判別該當時點的頻道狀況，並基於該頻道狀況，決定自己下位台的通訊時所使用的通訊頻道；和送訊訊號生成部 19，基於

自己下位台的下位台 ID 資訊、和表示送訊目的地的訊號遞送位址資訊、和應發送之送訊資料，來生成送訊訊號；和送訊部 18，以頻道決定部 17 所決定的通訊頻道，來發送送訊訊號生成部 19 所生成的送訊訊號。

其中，指標生成部 13，係生成用來表示「下位台之頻道使用時間」的頻道使用狀況指標資訊，來當作應視為計測對象之頻道使用狀況。

又，更新量算出部 15，係以使得各下位台間的滿足度為公平的方式，如下般地算出關於頻道使用機率的更新量。具體而言，首先將頻道使用量定義為「利得」，該當滿足度係使用效用函數而被數值化，並將代表該滿足度的值是在下位台間均等的狀況，定義為「公平的狀態」。其後，根據頻道使用狀況資訊，算出目前的各下位台上的滿足度，並將它們加以比較。此處，當被推測是處於不公平的狀態（亦即各下位台的滿足度間發生了所定量以上之差異的狀態）下，則為了解決該不公平狀態，而算出針對目前頻道使用機率的更新量，並將該算出所得到的頻道使用機率更新量資訊予以輸出。此種控制，例如，可用以下的數式來加以實現。

現在，若假設第 i 個下位台的利得為 x_i ，其他下位台的利得為 x_j ，下位台數為 n ，則各下位台的效用函數，係可表示如以下的式（1）。

[數 1]

$$U(x_i) = x_i - \frac{1}{n-1} \left[\left(\alpha_i \sum_{x_j > x_i} (x_j - x_{1,i}) + \beta_i \sum_{x_i > x_j} (x_i - x_j) \right) \right] \quad (1)$$

此處， α_i 係為對於利得高於自己下位台的下位台所預設的反應係數， β_i 係為對於利得低於自己下位台的下位台所預設的反應係數。若依照非專利文獻 2，則在經驗上可知，藉由設定成 $\alpha_i > \beta_i > 0$ ，即可架構出穩定的系統。

依照如以上的效用函數，頻道使用機率更新量資訊 ΔP_i ，係可基於以下的式 (2) 而算出。

[數 2]

$$\Delta P_i = \frac{\alpha_i}{n-1} \sum_{x_j > x_i} (x_j - x_i) - \frac{\beta_i}{n-1} \sum_{x_i > x_j} (x_i - x_j) \quad (2)$$

如此被更新量算出部 15 所算出的頻道使用機率更新量資訊，係被輸入至使用機率更新部 16。

以下，說明本發明之重點也就是使用機率更新部 16 的構成。

如圖 2 所示，使用機率更新部 16 係被構成爲，含有：
 加算部 16A（更新部），係將已被更新量算出部 15 所算出之更新量和前次的更新後之頻道使用機率予以加算，以進行頻道使用機率之更新；
 和補正部 16B，係基於下位台數資訊、頻道使用狀況記錄資訊、可使用之全通訊頻道資訊，來將已被更新部 16A 所更新過的頻道使用機率加以補正；
 和調整部 16C，係調整該補正後之頻道使用機率，

使得補正部 16B 所作之補正後之頻道使用機率，收斂在所定範圍內；和保持部 16D，係將從調整部 16C 所輸出之調整後的頻道使用機率資訊加以保持（記憶）並回饋給加算部 16A。

其中，補正部 16B 係具有以下機能：驗證全體的頻道容量是否有被充分使用，若未被充分使用，則將加算部 16A 所作之更新後的頻道使用機率資訊，加以補正。補正部 16B 的構成例示於圖 3。

補正部 16B，係含有補正係數生成部 51 和乘算器 52 所構成。其中，補正係數生成部 51，係使用頻道使用狀況資訊 x_i 、下位台數資訊、及可使用之全頻道資訊，而輸出頻道使用機率補正係數資訊 C_{tx_prob} 。具體而言，若令可使用之全頻道資訊為 $Capa_{all}$ ，則頻道使用機率補正係數資訊 C_{tx_prob} ，係可如以下的式（3）般地求出。

[數 3]

$$C_{tx_prob} = \frac{Capa_{all}}{\sum_i x_i} \quad (3)$$

藉此，當全部頻道是有任一者被下位台所使用時，則為 $C_{tx_prob} = 1$ ；當有未被使用之頻道存在時，則為 $C_{tx_prob} > 1$ 。

藉由乘算器 52，將上記的頻道使用機率補正係數資訊與頻道使用機率資訊 $P_i(t)$ 加乘算，就可補正頻道使用機率資訊 $P_i(t)$ 。補正後的頻道使用機率資訊 $P_i'(t)$ ，

係可如以下的式（4）般地求出。

[數 4]

$$p_i'(t) = C_{tx_prob} p_i(t) \quad (4)$$

藉此，當全部頻道是有任一者被下位台所使用時，則爲 $C_{tx_prob} = 1$ ；由於補正後的頻道使用機率資訊 $p_i'(t)$ 和頻道使用機率資訊 $p_i(t)$ 係爲相同值，因此實際上沒有進行補正。

另一方面，當有未被使用之頻道存在時，因爲 $C_{tx_prob} > 1$ ，所以補正後的頻道使用機率資訊 $p_i'(t)$ ，係被補正成大於頻道使用機率資訊 $p_i(t)$ 的值。

又，若令關於頻道使用機率資訊之大小範圍的最大值、最小值分別爲 P_{Max} 、 P_{Min} ，則在調整部 16C 中，係依照以下的式（5）進行調整處理。

[數 5]

$$p_i(t) = \max(P_{Min}, \min(P_{Max}, (p_i(t-1) + \Delta P_i))) \quad (5)$$

此處， $\max()$ 、 $\min()$ 係分別表示將最大值、最小值加以選擇的動作， P_{Max} 、 P_{Min} 係皆爲 0 以上、1 以下的值。當利得與頻道使用機率的關係是被預先得知的情況時，基於該關係性就可算出適切的值。如此一來，就可導出下次送訊時的頻道使用機率資訊 $p_i(t)$ 。

此外，具有如以上機能的下位台 1，其硬體構成係例

如，如圖 11 所示，含有：執行作業系統或應用程式等的 CPU101、以 ROM 及 RAM 所構成的主記憶部 102、以記憶體等所構成的輔助記憶部 103、進行通訊全盤控制的通訊控制部 104、以液晶顯示器等所構成的顯示部 105、以及進行文字、數字輸入及執行指示的按鍵所構成的操作部 106 所構成。使用圖 2 所說明的各機能，是在圖 11 所示的 CPU101 及主記憶部 102 上讀入所定的軟體，在 CPU101 的控制之下，促使通訊控制部 104 作動，以進行主記憶部 102 或輔助記憶部 103 中的資料讀出及寫入，而加以實現。

〔第 1 實施形態之無線通訊系統中的動作〕

以下，使用圖 4，說明第 1 實施形態之無線通訊系統中的動作。

上位台 3，係預先對中位台 2 通知，中位台 2 的旗下所可使用之全頻道資訊（圖 4 的步驟 S1）。下位台 1，係爲了將自己的存在通知給中位台 2，因而將該當下位台 1 所固有之下位台 ID，發送給中位台 2（步驟 S2）。中位台 2，係一旦接收到該下位台 ID 資訊，便基於該下位台 ID 資訊來進行該當下位台 1 的在圈登錄，該在圈登錄完成後，便將登錄完成通知及上記可使用之全通訊頻道資訊，通知給該當下位台 1（步驟 S3）。此時，從中位台 2 所通知過來的可使用之全通訊頻道資訊，係亦可記錄在下位台 1 的記錄部 14 中備用。

在下位台 1，於待機受理時，係執行以下的處理。解碼部 10，係將從其他下位台所發送過來的訊號（含有該其他下位台之下位台 ID 資訊的訊號）加以接收並解碼，以取得收訊訊號（步驟 S4）。下位台 ID 偵測部 11，係從收訊訊號中，偵測出其他下位台的下位台 ID（步驟 S5）。

其後，指標生成部 13，係生成用來表示應視為計測對象之頻道使用狀況的頻道使用狀況指標資訊，計測部 12 係將被該頻道使用狀況指標資訊所表示的頻道使用狀況，從收訊訊號中計測出來（步驟 S6）。此處，指標生成部 13，係可生成用來表示下位台之頻道使用時間的頻道使用狀況指標資訊，來當作應視為計測對象之頻道使用狀況。已被計測部 12 所計測出來的頻道使用狀況，係被當作頻道使用狀況資訊，而被輸出至記錄部 14 及頻道決定部 17。

記錄部 14，係將已被下位台 ID 偵測部 11 所測出的其他下位台的下位台 ID，和已被計測部 12 所計測出的該其他下位台的頻道使用狀況，建立對應而記憶至內藏的資料庫中（步驟 S7）。記錄部 14，係使用所定的資料庫更新期間資訊而將上記資料庫定期地予以初期化，或者使用從最新資訊起回溯至該當資料庫更新期間份為止的過去之資訊來更新上記資料庫；但是，步驟 S7 的記錄之後，記錄部 14，係將表示在資料庫更新期間內進行過通訊之下位台數的下位台數資訊及表示該進行過通訊之下位台的頻道使用狀況的頻道使用狀況記錄資訊，輸出至補正部 16B。

然後，更新量算出部 15，係基於從記錄部 14 所輸出之下位台數資訊及頻道使用狀況記錄資訊，以及反應係數資訊，如前述般地，算出關於頻道使用機率的更新量（步驟 S8）。

在使用機率更新部 16 中，加算部 16A，係將已被更新量算出部 15 所算出之更新量和前次的更新後之頻道使用機率予以加算，以進行頻道使用機率之更新（步驟 S9）。

接著，補正部 16B 係如前述，基於下位台數資訊、頻道使用狀況記錄資訊、可使用之全通訊頻道資訊，來將已被更新部 16A 所更新過的頻道使用機率加以補正（步驟 S10）。

然後，調整部 16C，係如前述般地調整該補正後之頻道使用機率，使得補正部 16B 所作之補正後之頻道使用機率，收斂在所定範圍內（步驟 S11）。

在下位台 1，於送訊時，係執行以下的處理。送訊訊號生成部 19，係基於自己下位台的下位台 ID 資訊、和表示送訊目的地的訊號遞送位址資訊、和應發送之送訊資料，來生成送訊訊號（步驟 S12）。具體而言，送訊訊號生成部 19，係以數位訊號方式生成應發送之訊號，並將欲送達該當訊號的中位台的 ID 資訊及收訊者（遞送位址的下位台）的遞送位址資訊當成訊號遞送位址資訊，賦予至該數位訊號。此外，遞送位址資訊，例如係可採用收訊者的 IP 位址等。其後，送訊訊號生成部 19，係藉由將身為送

訊源之自台的下位台 ID 資訊加以賦予，就可生成送訊訊號。

然後，頻道決定部 17，係以相應於使用機率更新部 16 所致之更新後之頻道使用機率的時序，啟動用來決定自己下位台在通訊時所使用之頻道的決定動作（步驟 S13）。此處所謂頻道的決定動作，係該當於，根據頻道使用狀況資訊來判別該當時點的頻道使用狀況，基於該頻道狀況來決定頻道。例如，為了避免與其他下位台之通訊發生碰撞，而接收某個頻道中的訊號然後測定該當訊號的收訊強度，判定該收訊強度是否大於事前設定的閾值，藉此就可判斷有無正在使用該當頻道的其他下位台。換言之，若該收訊強度大於事前設定的閾值，則判斷為有正在使用該當頻道的其他下位台存在；若該收訊強度是在事前設定的閾值以下時，則判斷為沒有正在使用該當頻道的其他下位台存在（該頻道中有空閒）。此處，當被判斷為沒有正在使用該當頻道的其他下位台存在（該頻道有空閒）的情況下，頻道決定部 17 係決定嘗試使用該頻道來實際發送訊號。如此一來就進行了頻道的決定。

然後，送訊部 18 係用如上記所決定之通訊頻道，發送上記所生成的送訊訊號（步驟 S14）。

若依據以上第 1 實施形態，則藉由在下位台 1 新設的補正部 16B，基於下位台數資訊、頻道使用狀況記錄資訊、及可使用之全通訊頻道資訊，來補正頻道使用機率，藉此，在頻道容量未被做最大極限利用的狀況下，可一面平

均分配下位台間的利得，同時，防止下位台的多餘之利得，可使下位台全體的利得最大化。

〔第 2 實施形態〕

第 2 實施形態，是在中位台 2 新設有補正部 26B，基於下位台數資訊、頻道使用狀況記錄資訊、及可使用之全通訊頻道資訊，來補正頻道使用機率，藉此，在頻道容量未被做最大極限利用的狀況下，可一面平均分配下位台間的利得，同時，防止下位台的多餘之利得，並使下位台全體的利得最大化之此種實施形態。

此外，第 2 實施形態中作為前提的無線通訊系統 4 之構成，由於和第 1 實施形態相同，因此省略無線通訊系統 4 的構成說明。

以下，依序說明中位台 2 之構成、下位台 1 之構成、無線通訊系統 4 中的處理動作。

首先，針對中位台 2 的構成，使用圖 5 來說明。如圖 5 所示，中位台 2，係具備：解碼部 20，係將從下位台所發送過來的訊號加以接收並解碼，以獲得收訊訊號；和下位台 ID 偵測部 21，係從解碼部 20 所取得的收訊訊號中，偵測出下位台的下位台 ID；和在圈登錄部 28，係基於已被下位台 ID 偵測部 21 所測出之下位台的下位台 ID 資訊來進行該當下位台的在圈登錄，該在圈登錄完成後，將登錄完成通知，通知給該當下位台；和指標生成部 23，係生成用來表示應視為計測對象之頻道使用狀況的頻道使用

狀況指標資訊；和計測部 22，將指標生成部 23 所生成之頻道使用狀況指標資訊所表示的頻道使用狀況，從收訊訊號中計測出來；和記錄部 24，係將下位台 ID 偵測部 21 所測出的下位台的下位台 ID、和計測部 22 所計測到的該下位台的頻道使用狀況建立對應而加以記錄，並且，將表示在所定之資料庫更新期間內進行過通訊之下位台數目的下位台數資訊及表示該進行過通訊之下位台之頻道使用狀況的頻道使用狀況記錄資訊，加以輸出；和更新量算出部 25，係基於從記錄部 24 所輸出之下位台數資訊及頻道使用狀況記錄資訊、以及所定之反應係數資訊，將關於頻道使用機率的更新量予以算出，該頻道使用機率係用來表示，決定自己中位台是否啟動頻道決定動作之作爲基礎的機率；和使用機率更新部 26，係基於下位台數資訊及頻道使用狀況記錄資訊、從上位台所通知過來的能夠使用之全通訊頻道資訊、以及更新量算出部 25 所算出的更新量，來更新頻道使用機率；和頻道決定部 27，以使用機率更新部 26 所作的更新後之頻道使用機率所相應的時序，根據收訊訊號來判別該當時點的頻道狀況，並基於該頻道狀況，決定下位台的通訊時所使用的通訊頻道，並將通訊頻道資訊，通知給該下位台。

其中，指標生成部 23，係生成用來表示「下位台之頻道使用時間」的頻道使用狀況指標資訊，來當作應視爲計測對象之頻道使用狀況。

又，更新量算出部 25，係以使得各下位台間的滿足度

為公平的方式，如下般地算出關於頻道使用機率的更新量。具體而言，首先將頻道使用量定義為「利得」，該當滿足度係使用效用函數而被數值化，並將代表該滿足度的值是在下位台間均等的狀況，定義為「公平的狀態」。其後，根據頻道使用狀況資訊，算出目前的各下位台上的滿足度，並將它們加以比較。此處，當被推測是處於不公平的狀態（亦即各下位台的滿足度間發生了所定量以上之差異的狀態）下，則為了解決該不公平狀態，而算出針對目前頻道使用機率的更新量，並將該算出所得到的頻道使用機率更新量資訊予以輸出。此種控制，例如，可用以下的數式來加以實現。

現在，若假設第 i 個下位台的利得為 x_i ，其他下位台的利得為 x_j ，下位台數為 n ，則各下位台的效用函數，係可表示如以下的式（6）。

[數 6]

$$U(x_i) = x_i - \frac{1}{n-1} \left[\left(\alpha_i \sum_{x_j > x_i} (x_j - x_i) + \beta_i \sum_{x_i > x_j} (x_i - x_j) \right) \right] \quad (6)$$

此處， α_i 係為對於利得高於自己下位台的下位台所預設的反應係數， β_i 係為對於利得低於自己下位台的下位台所預設的反應係數。若依照非專利文獻 2，則在經驗上可知，藉由設定成 $\alpha_i > \beta_i > 0$ ，即可架構出穩定的系統。

依照如以上的效用函數，頻道使用機率更新量資訊 Δ

P_i ，係可基於以下的式（7）而算出。

[數 7]

$$\Delta P_i = \frac{\alpha_i}{n-1} \sum_{x_j > x_i} (x_j - x_i) - \frac{\beta_i}{n-1} \sum_{x_i > x_j} (x_i - x_j) \quad (7)$$

如此被更新量算出部 25 所算出的頻道使用機率更新量資訊，係被輸入至使用機率更新部 26。

以下，說明本發明之重點也就是使用機率更新部 26 的構成。

如圖 5 所示，使用機率更新部 26 係被構成爲，含有：
 加算部 26A（更新部），係將已被更新量算出部 25 所算出之更新量和前次的更新後之頻道使用機率予以加算，以進行頻道使用機率之更新；
 和補正部 26B，係基於下位台數資訊、頻道使用狀況記錄資訊、可使用之全通訊頻道資訊，來將已被更新部 26A 所更新過的頻道使用機率加以補正；
 和調整部 26C，係調整該補正後之頻道使用機率，使得補正部 26B 所作之補正後之頻道使用機率，收斂在所定範圍內；
 和保持部 26D，係將從調整部 26C 所輸出之調整後的頻道使用機率資訊加以保持（記憶）並回饋給加算部 26A。

其中，補正部 26B 係具有以下機能：驗證全體的頻道容量是否有被充分使用，若未被充分使用，則將加算部 26A 所作之更新後的頻道使用機率資訊，加以補正。補正部 26B 的構成，係和圖 3 所示之第 1 實施形態的補正部

16B 相同。

補正部 26B，係含有補正係數生成部 51 和乘算器 52 所構成。其中，補正係數生成部 51，係使用頻道使用狀況資訊 x_i 、下位台數資訊、及可使用之全頻道資訊，而輸出頻道使用機率補正係數資訊 C_{tx_prob} 。具體而言，若令可使用之全頻道資訊為 $Capa_{all}$ ，則頻道使用機率補正係數資訊 C_{tx_prob} ，係可如以下的式（8）般地求出。

[數 8]

$$C_{tx_prob} = \frac{Capa_{all}}{\sum_i x_i} \quad (8)$$

藉此，當全部頻道是有任一者被下位台所使用時，則為 $C_{tx_prob} = 1$ ；當有未被使用之頻道存在時，則為 $C_{tx_prob} > 1$ 。

藉由乘算器 52，將上記的頻道使用機率補正係數資訊與頻道使用機率資訊 $P_i(t)$ 加乘算，就可補正頻道使用機率資訊 $P_i(t)$ 。補正後的頻道使用機率資訊 $P_i'(t)$ ，係可如以下的式（9）般地求出。

[數 9]

$$p_i'(t) = C_{tx_prob} P_i(t) \quad (9)$$

藉此，當全部頻道是有任一者被下位台所使用時，則

為 $C_{tx_prob} = 1$ ；由於補正後的頻道使用機率資訊 $P_i'(t)$ 和頻道使用機率資訊 $P_i(t)$ 係為相同值，因此實際上沒有進行補正。

另一方面，當有未被使用之頻道存在時，因為 $C_{tx_prob} > 1$ ，所以補正後的頻道使用機率資訊 $P_i'(t)$ ，係被補正成大於頻道使用機率資訊 $P_i(t)$ 的值。

又，若令關於頻道使用機率資訊之大小範圍的最大值、最小值分別為 P_{Max} 、 P_{Min} ，則在調整部 26C 中，係依照以下的式 (10) 進行調整處理。

[數 10]

$$p_i(t) = \max(P_{Min}, \min(P_{Max}, (p_i(t-1) + \Delta P_i))) \quad (10)$$

此處， $\max()$ 、 $\min()$ 係分別表示將最大值、最小值加以選擇的動作， P_{Max} 、 P_{Min} 係皆為 0 以上、1 以下的值。當利得與頻道使用機率的關係是被預先得知的情況時，基於該關係性就可算出適切的值。如此一來，就可導出下次送訊時的頻道使用機率資訊 $P_i(t)$ 。

接著，針對下位台 1 的構成，使用圖 6 來說明。如圖 6 所示，下位台 1，係具備訊號送訊要求部 1S，係將訊號送訊要求資訊發送至中位台 2，並藉由該中位台 2，將自己下位台 1 之通訊時所使用的通訊頻道資訊，加以取得；和送訊訊號生成部 19A，基於自己下位台 1 的下位台 ID 資訊、和表示送訊目的地的訊號遞送位址資訊、和應發送

之送訊資料，來生成送訊訊號；和送訊部 18A，以訊號送訊要求部 1S 所取得到的通訊頻道資訊所示的通訊頻道，來發送送訊訊號生成部 19 所生成的送訊訊號。

此外，具有如以上機能的中位台 2 及下位台 1，其硬體構成係例如，如圖 11 所示，含有：執行作業系統或應用程式等的 CPU101、以 ROM 及 RAM 所構成的主記憶部 102、以記憶體等所構成的輔助記憶部 103、進行通訊全盤控制的通訊控制部 104、以液晶顯示器等所構成的顯示部 105、以及進行文字、數字輸入及執行指示的按鍵所構成的操作部 106 所構成。使用圖 5 及圖 6 所說明的各機能，是在圖 11 所示的 CPU101 及主記憶部 102 上讀入所定的軟體，在 CPU101 的控制之下，促使通訊控制部 104 作動，以進行主記憶部 102 或輔助記憶部 103 中的資料讀出及寫入，而加以實現。

〔第 2 實施形態之無線通訊系統中的動作〕

以下，使用圖 7，說明第 2 實施形態之無線通訊系統中的動作。

上位台 3，係預先對中位台 2 通知，中位台 2 的旗下所可使用之全頻道資訊（圖 7 的步驟 S21）。此時，從上位台 3 所通知過來的可使用之全通訊頻道資訊，係亦可記錄在記錄部 24 中備用。

下位台 1，係爲了將自己的存在通知給中位台 2，因而將該當下位台 1 所固有之下位台 ID，發送給中位台 2（

步驟 S22)。中位台 2，係一旦接收到該下位台 ID 資訊，便基於該下位台 ID 資訊來進行該當下位台 1 的在圈登錄，該在圈登錄完成後，便將登錄完成通知及上記可使用之全通訊頻道資訊，通知給該當下位台 1（步驟 S23）。

其後，一旦下位台 1 的訊號送訊要求部 1S 將訊號送訊要求資訊發送至中位台 2（步驟 S24），則在中位台 2 上，解碼部 20 將訊號送訊要求資訊予以接收並解碼後，頻道決定部 27 係以使用機率更新部 26 所作的前次更新後之頻道使用機率所相應的時序，啟動用來決定曾發出上記訊號送訊要求之下位台 1 之通訊時所使用之頻道的決定動作（步驟 S25）。此處所謂頻道的決定動作，係該當於，根據頻道使用狀況資訊來判別該當時點的頻道使用狀況，基於該頻道狀況來決定頻道。例如，為了避免通訊的碰撞，而接收某個頻道中的訊號然後測定該當訊號的收訊強度，判定該收訊強度是否大於事前設定的閾值，藉此就可判斷有無正在使用該當頻道的其他下位台。換言之，若該收訊強度大於事前設定的閾值，則判斷為有正在使用該當頻道的其他下位台存在；若該收訊強度是在事前設定的閾值以下時，則判斷為沒有正在使用該當頻道的其他下位台存在（該頻道中有空閒）。此處，當被判斷為沒有正在使用該當頻道的其他下位台存在（該頻道有空閒）的情況下，頻道決定部 27 係決定嘗試使用該頻道來實際發送訊號。頻道決定部 27，係如此地進行頻道之決定，將該頻道資訊通知給下位台 1。

在下位台 1 中，一旦訊號送訊要求部 1S 接收到該頻道資訊，則送訊訊號生成部 19A，係基於自己下位台的下位台 ID 資訊、表示送訊目的地的訊號遞送位址資訊、應發送之送訊資料，來生成送訊訊號（步驟 S26）。具體而言，送訊訊號生成部 19A，係以數位訊號方式生成應發送之訊號，並將欲送達該當訊號的中位台的 ID 資訊及收訊者（遞送位址的下位台）的遞送位址資訊當成訊號遞送位址資訊，賦予至該數位訊號。此外，遞送位址資訊，例如係可採用收訊者的 IP 位址等。其後，送訊訊號生成部 19A，係藉由將身為送訊源之自台的下位台 ID 資訊加以賦予，就可生成送訊訊號。

然後，送訊部 18A 係以所被通知的通訊頻道，發送上記所生成的送訊訊號（步驟 S27）。

另一方面，在中位台 2 中，解碼部 20 係接收上記送訊訊號並加以解碼，以取得收訊訊號（步驟 S28），下位台 ID 偵測部 21 係從收訊訊號中，偵測出送訊源之下位台 1 的下位台 ID（步驟 S29）。

其後，指標生成部 23，係生成用來表示應視為計測對象之頻道使用狀況的頻道使用狀況指標資訊，計測部 22 係將被該頻道使用狀況指標資訊所表示的頻道使用狀況，從收訊訊號中計測出來（步驟 S30）。此處，指標生成部 23，係可生成用來表示下位台之頻道使用時間的頻道使用狀況指標資訊，來當作應視為計測對象之頻道使用狀況。已被計測部 22 所計測出來的頻道使用狀況，係被當作頻

道使用狀況資訊，而被輸出至記錄部 24 及頻道決定部 27。

記錄部 24，係將已被下位台 ID 偵測部 21 所測出的下位台 1 的下位台 ID，和已被計測部 22 所計測出的該下位台 1 的頻道使用狀況，建立對應而記憶至內藏的資料庫中（步驟 S31）。記錄部 24，係使用所定的資料庫更新期間資訊而將上記資料庫定期地予以初期化，或者使用從最新資訊起回溯至該當資料庫更新期間份為止的過去之資訊來更新上記資料庫；但是，步驟 S31 的記錄之後，記錄部 24，係將表示在資料庫更新期間內進行過通訊之下位台數的下位台數資訊及表示該進行過通訊之下位台的頻道使用狀況的頻道使用狀況記錄資訊，輸出至補正部 26B。

然後，更新量算出部 25，係基於從記錄部 24 所輸出之下位台數資訊及頻道使用狀況記錄資訊，以及反應係數資訊，如前述般地，算出關於頻道使用機率的更新量（步驟 S32）。

在使用機率更新部 26 中，加算部 26A，係將已被更新量算出部 25 所算出之更新量和前次的更新後之頻道使用機率予以加算，以進行頻道使用機率之更新（步驟 S33）。

接著，補正部 26B 係如前述，基於下位台數資訊、頻道使用狀況記錄資訊、可使用之全通訊頻道資訊，來將已被更新部 26A 所更新過的頻道使用機率加以補正（步驟 S34）。

然後，調整部 26C，係如前述般地調整該補正後之頻道使用機率，使得補正部 26B 所作之補正後之頻道使用機率，收斂在所定範圍內（步驟 S35）。調整後的頻道使用機率資訊，係從調整部 26C 輸出至頻道決定部 27，被頻道決定部 27 所保持，於下次的步驟 S25 之處理中會被使用。

若依據以上第 2 實施形態，則藉由在中位台 2 新設的補正部 26B，基於下位台數資訊、頻道使用狀況記錄資訊、及可使用之全通訊頻道資訊，來補正頻道使用機率，藉此，在頻道容量未被做最大極限利用的狀況下，可一面平均分配下位台間的利得，同時，防止下位台的多餘之利得，可使下位台全體的利得最大化。

〔第 3 實施形態〕

第 3 實施形態，係為第 1 實施形態的下位台 1 的補正部 16B，是除了下位台數資訊、頻道使用狀況記錄資訊、及可使用之全通訊頻道資訊以外，還會以後述的頻道碰撞狀況資訊為基礎，來補正頻道使用機率，這點是和第 1 實施形態不同。

前記的第 1 實施形態中係想定為，當各下位台的利得是較小的值而為均衡時則有促使頻道使用機率增大的餘地，而來補正頻道使用機率資訊。對此，在第 3 實施形態中則是，無論頻道使用機率是否已經足夠的高，由於已經發生了訊號碰撞，所以各下位台的利得是較低，是用來對應

此種狀況的實施形態。

第 3 實施形態的下位台 1，係如圖 8 所示，計測部 12 係被構成爲，更計測出送訊訊號的碰撞狀況，將計測結果當成頻道碰撞狀況資訊而加以輸出；記錄部 14 係被構成爲，更將前記頻道碰撞狀況資訊加以記錄並輸出；補正部 16B 係被構成爲，基於下位台數資訊、頻道使用狀況記錄資訊、可使用之全通訊頻道資訊，及頻道碰撞狀況資訊，來將已被加算部 16A 所更新過的頻道使用機率加以補正。

其中，補正部 16B 的補正係數生成部 51，係如圖 9 所示，除了採用下位台數資訊、頻道使用狀況記錄資訊、及可使用之全通訊頻道資訊以外，還採用了頻道碰撞狀況資訊，來生成並輸出頻道使用機率補正係數資訊 C_{tx_prob} 。以下，針對頻道使用機率補正係數資訊 C_{tx_prob} 的生成（此處係爲算出），加以說明。

現在，於頻道使用機率補正係數資訊 C_{tx_prob} 的算出時，若令第 1 個下位台的加權係數爲 C_i ，則 C_{tx_prob} 係可如以下式（11）般地求出。

[數 11]

$$C_{tx_prob} = \frac{C_i C_{pa_all}}{\sum_i x_{est_i}} \quad (11)$$

於 C_i 時係設定爲，例如，當因自己下位台的送訊訊號與其他下位台的送訊訊號之碰撞等，而導致與預測利得資訊比較而實際利得是較少時，則促使頻道使用機率減少

。此種狀況，可想成是頻道使用機率過度提高的原因，因此必須要因應因訊號碰撞而被浪費的利得量，來使頻道使用機率減少。現在，若假設因訊號碰撞而被浪費的利得量為 $Capa_{collision}$ ，則 C_i 係例如可設定成如以下的式（12）。

[數 12]

$$C_i = \frac{Capa_{all} - Capa_{collision}}{Capa_{all}} \quad (12)$$

或者可依照訊號碰撞所致之利得損失、與頻道未使用所帶來的利得損失的均衡，來設計 C_{tx_prob} 。現在，若假設頻道未使用所帶來的利得之損失量為 $Capa_{blank}$ ，則 C_{tx_prob} 係亦可設計成如以下的式（13）。此處， γ 係為訊號碰撞量對未使用頻道量的比例係數，是被設定成，不會因為過度降低訊號碰撞的結果而導致任一下位台都停止訊號送訊。

[數 13]

$$C_{tx_prob} = \frac{Capa_{all} - \gamma Capa_{collision}}{Capa_{all} - Capa_{blank}} \quad (13)$$

如此，在第 3 實施形態中，下位台 1 是考慮到訊號的碰撞狀況來進行頻道使用機率資訊控制，藉此，可實現更為適切的頻道使用機率控制。

此外，第 2 實施形態的中位台 2 的補正部 26B，係亦可構成爲，除了下位台數資訊、頻道使用狀況記錄資訊、及可使用之全通訊頻道資訊以外，還以頻道碰撞狀況資訊爲基礎，來補正頻道使用機率。此時，如圖 10 所示，中位台 2，其計測部 22 係被構成爲，更計測出送訊訊號的碰撞狀況，將計測結果當成頻道碰撞狀況資訊而加以輸出；記錄部 24 係被構成爲，更將前記頻道碰撞狀況資訊加以記錄並輸出；補正部 26B 係被構成爲，基於下位台數資訊、頻道使用狀況記錄資訊、可使用之全通訊頻道資訊，及頻道碰撞狀況資訊，來將已被加算部 26A 所更新過的頻道使用機率加以補正。補正部 26B 的補正係數生成部 51，係和圖 9 所示之構成相同。

此情況下，中位台 2 仍是有考慮到訊號的碰撞狀況來進行頻道使用機率資訊控制，藉此，可實現更爲適切的頻道使用機率控制。

〔第 4 實施形態〕

於第 1、第 2 實施形態中，係將使用狀況計測指標資訊定義作「下位台使用通訊頻道的時間」；相對於此，本實施形態則是採用下位台的使用時間和使用頻寬，來生成使用狀況計測指標資訊，這點是不同的。

隨著各下位台所使用的應用程式的性質，所需之通訊時間和使用頻寬之組合，係有天壤之別。例如，若有語音通話這類希望以比較窄頻寬且長時間連續送訊的下位台

存在，也會有大容量資料傳輸這類希望以比較短時間且大頻寬來發送訊號的下位台存在。

在這種環境下爲了擔保各下位台間的公平性，例如，將下位台 1 的指標生成部 13、或將中位台 2 的指標生成部 23 構成爲，生成用來表示下位台之頻道使用時間與使用頻寬之乘積的頻道使用狀況指標資訊，來當作應視爲計測對象之頻道使用狀況，較爲理想。

〔 第 5 實施形態 〕

於第 1、第 2 實施形態中，係將使用狀況計測指標資訊定義作「下位台使用通訊頻道的時間」；相對於此，本實施形態則是採用了訊號到達距離所對應之值、下位台之頻道使用時間、及使用頻寬，來生成使用狀況計測指標資訊，這點是不同的。

當各下位台所採用的通訊系統是不同時，隨著其無線方式或佈局設計等之影響，可料想到各下位台間的送訊輸出功率係爲不同的狀況。此種情況下，送訊輸出功率相對較高的下位台在進行訊號送訊時，則會涵蓋較廣範圍內，送訊輸出功率相對較低的其他下位台會發生無法使用該當送訊所使用的頻道之狀況。

在這種環境下爲了擔保各下位台間的公平性，例如，將下位台 1 的指標生成部 13、或將中位台 2 的指標生成部 23 構成爲，生成用來表示「訊號到達距離所對應之值（例如隨著訊號到達距離而定的該當距離之大小加以表示的指

標值)與下位台之頻道使用時間與使用頻寬之乘積」的頻道使用狀況指標資訊，來當作應視為計測對象之頻道使用狀況，較為理想。

〔本發明的效果〕

為了評估本發明的改善效果，將先前方法的各下位台之利得，和本發明的各下位台的利得，以計算機模擬來進行比較。模擬的各條件係如下記所示。

- ・假設有 2 個下位台、及 1 個中位台、及上位台。
- ・下位台的送訊機率的初期值係設為 1。
- ・假設送訊封包長係為所有下位台均相同，且送訊時序係被隨機化。
- ・假設各下位台的動作均為理想狀態，控制誤差、延遲是小到可被忽視的程度。

模擬結果示於圖 12。在施加流量未滿 1.0 的未使用頻道較多的環境下，可知藉由本發明對提高各下位台之送訊機率方式進行補正，並無法改善總吞吐量 (total throughput)。而在施加流量為 1.0 以上的環境下，由於先前方法係未考慮訊號碰撞量，因此隨著施加流量增大，訊號碰撞的頻率也增大，總吞吐量特性會逐漸劣化。而在施加流量為 1.0 以上的環境下，由於先前方法係未考慮訊號碰撞量，因此隨著施加流量增大，訊號碰撞的頻率也增大，總吞吐量特性會逐漸劣化。可是在此同時，可知若依據本發明，則由於可考慮到訊號碰撞量而可進行控制以使

各台的送訊機率降低，因此即使施加流量增大，也能防止總吞吐量降低。

以上，基於實施形態而詳細說明了本發明。可是，本發明並非限定上記實施形態。本發明係在不脫離其要旨的範圍，可做各種變形。

【圖式簡單說明】

[圖 1]各實施形態中的無線通訊系統的構成圖。

[圖 2]第 1 實施形態中的下位台之構成圖。

[圖 3]第 1、第 2 實施形態中的補正部之構成圖。

[圖 4]第 1 實施形態之無線通訊系統中的動作之流程圖。

[圖 5]第 2 實施形態中的中位台之構成圖。

[圖 6]第 2 實施形態中的下位台之構成圖。

[圖 7]第 2 實施形態之無線通訊系統中的動作之流程圖。

[圖 8]第 3 實施形態中的下位台之構成圖。

[圖 9]第 3 實施形態中的補正部之構成圖。

[圖 10]第 3 實施形態之變形例中的中位台之構成圖。

[圖 11]下位台及中位台的硬體構成圖。

[圖 12]表示本發明之效果的圖。

【主要元件符號說明】

1：下位台

- 1S：訊號送訊要求部
- 2：中位台
- 3：上位台
- 4：無線通訊系統
- 10：解碼部
- 11：下位台 ID 偵測部
- 12：計測部
- 13：指標生成部
- 14：記錄部
- 15：更新量算出部
- 16：使用機率更新部
- 16A：加算部
- 16B：補正部
- 16C：調整部
- 17：頻道決定部
- 18、18A：送訊部
- 19、19A：送訊訊號生成部
- 20：解碼部
- 21：下位台 ID 偵測部
- 22：計測部
- 23：指標生成部
- 24：記錄部
- 25：更新量算出部
- 26：使用機率更新部

26A : 加 算 部

26B : 補 正 部

26C : 調 整 部

27 : 頻 道 決 定 部

28 : 在 圈 登 録 部

51 : 補 正 係 數 生 成 部

52 : 乘 算 器

101 : CPU

102 : 主 記 憶 部

103 : 輔 助 記 憶 部

104 : 通 訊 控 制 部

105 : 顯 示 部

106 : 操 作 部

五、中文發明摘要

發明之名稱：無線通訊系統，下位台及中位台

於下位台（1）中，表示決定自己下位台（1）是否啓動頻道決定動作之決定基礎的機率的頻道使用機率，作為用來求出其之構成，新設了補正部（16B），除了在所定期間內進行過通訊的下位台數之資訊及表示該進行過通訊之下位台的頻道使用狀況的頻道使用狀況記錄資訊以外，還會以表示系統全體可使用之頻道容量資訊的可使用之全通訊頻道資訊為基礎，來補正頻道使用機率。

六、英文發明摘要

發明之名稱：

十、申請專利範圍

1.一種無線通訊系統，係屬於含有上位台和複數中位台、及複數下位台所構成，各下位台係被分配有固有之下位台 ID，在下位台間可收送含有該下位台 ID 資訊之訊號的無線通訊系統，其特徵為，

前記上位台係被構成為，將前記中位台之旗下所可使用之全通訊頻道資訊，通知給該中位台；

前記中位台係被構成為，將前記可使用之全通訊頻道資訊，通知給前記下位台；

前記下位台，係具備：

解碼部，係將從其他下位台所發送過來的訊號加以接收並解碼，以獲得收訊訊號；和

下位台 ID 偵測部，係從前記解碼部所取得的收訊訊號中，偵測出前記其他下位台的下位台 ID；和

指標生成部，係生成用來表示應視為計測對象之頻道使用狀況的頻道使用狀況指標資訊；和

計測部，將前記指標生成部所生成之頻道使用狀況指標資訊所表示的頻道使用狀況，從前記收訊訊號中計測出來；和

記錄部，係將前記下位台 ID 偵測部所測出的前記其他下位台的下位台 ID、和前記計測部所計測到的該其他下位台的頻道使用狀況建立對應而加以記錄，並且，將表示在所定之資料庫更新期間內進行過通訊之下位台數目的下位台數資訊及表示該進行過通訊之下位台之頻道使用狀

況的頻道使用狀況記錄資訊，加以輸出；和

更新量算出部，係基於從前記記錄部所輸出之下位台數資訊及頻道使用狀況記錄資訊、以及所定之反應係數資訊，將關於頻道使用機率的更新量予以算出，該頻道使用機率係用來表示自己下位台所能夠使用頻道之機率；和

使用機率更新部，係基於前記下位台數資訊及頻道使用狀況記錄資訊、從前記中位台所通知過來的前記可使用之全通訊頻道資訊、以及前記更新量算出部所算出的更新量，來更新前記頻道使用機率；和

頻道決定部，以前記使用機率更新部所作的更新後之頻道使用機率所相應的時序，根據前記收訊訊號來判別該當時點的頻道狀況，並基於該頻道狀況，決定自己下位台的通訊時所使用的通訊頻道；和

送訊訊號生成部，基於自己下位台的下位台 ID 資訊、和表示送訊目的地的訊號遞送位址資訊、和應發送之送訊資料，來生成送訊訊號；和

送訊部，以前記頻道決定部所決定的通訊頻道，來發送前記送訊訊號生成部所生成的送訊訊號；

前記使用機率更新部係被構成爲，含有：

更新部，基於前記更新量算出部所算出來的更新量，來更新前次更新後之頻道使用機率；和

補正部，係基於前記下位台數資訊、前記頻道使用狀況記錄資訊、前記可使用之全通訊頻道資訊，來將已被前記更新部所更新過的頻道使用機率加以補正；和

調整部，係調整該補正後之頻道使用機率，使得前記補正部所作之補正後之頻道使用機率，收斂在所定範圍內。

2.一種下位台，係屬於被分配了固有之下位台 ID，可與其他下位台之間收送含有該下位台 ID 資訊之訊號的此種下位台，其特徵為，

具備：

解碼部，係將從其他下位台所發送過來的訊號加以接收並解碼，以獲得收訊訊號；和

下位台 ID 偵測部，係從前記解碼部所取得的收訊訊號中，偵測出前記其他下位台的下位台 ID；和

指標生成部，係生成用來表示應視為計測對象之頻道使用狀況的頻道使用狀況指標資訊；和

計測部，將前記指標生成部所生成之頻道使用狀況指標資訊所表示的頻道使用狀況，從前記收訊訊號中計測出來；和

記錄部，係將前記下位台 ID 偵測部所測出的前記其他下位台的下位台 ID、和前記計測部所計測到的該其他下位台的頻道使用狀況建立對應而加以記錄，並且，將表示在所定之資料庫更新期間內進行過通訊之下位台數目的下位台數資訊及表示該進行過通訊之下位台之頻道使用狀況的頻道使用狀況記錄資訊，加以輸出；和

更新量算出部，係基於從前記記錄部所輸出之下位台數資訊及頻道使用狀況記錄資訊、以及所定之反應係數資

訊，將關於頻道使用機率的更新量予以算出，該頻道使用機率係用來表示，決定自己下位台是否啟動頻道決定動作之作為基礎的機率；和

使用機率更新部，係基於前記下位台數資訊及頻道使用狀況記錄資訊、從外部所通知過來的可使用之全通訊頻道資訊、以及前記更新量算出部所算出的更新量，來更新前記頻道使用機率；和

頻道決定部，以前記使用機率更新部所作的更新後之頻道使用機率所相應的時序，根據前記收訊訊號來判別該當時點的頻道狀況，並基於該頻道狀況，決定自己下位台的通訊時所使用的通訊頻道；和

送訊訊號生成部，基於自己下位台的下位台 ID 資訊、和表示送訊目的地的訊號遞送位址資訊、和應發送之送訊資料，來生成送訊訊號；和

送訊部，以前記頻道決定部所決定的通訊頻道，來發送前記送訊訊號生成部所生成的送訊訊號；

前記使用機率更新部係被構成爲，含有：

更新部，基於前記更新量算出部所算出來的更新量，來更新前次更新後之頻道使用機率；和

補正部，係基於前記下位台數資訊、前記頻道使用狀況記錄資訊、前記可使用之全通訊頻道資訊，來將已被前記更新部所更新過的頻道使用機率加以補正；和

調整部，係調整該補正後之頻道使用機率，使得前記補正部所作之補正後之頻道使用機率，收斂在所定範圍內

。

3.如申請專利範圍第2項所記載之下位台，其中，

前記計測部係被構成爲，更計測出送訊訊號的碰撞狀況，將計測結果當成頻道碰撞狀況資訊而加以輸出；

前記記錄部係被構成爲，更將前記頻道碰撞狀況資訊加以記錄並輸出；

前記補正部係被構成爲，基於前記下位台數資訊、前記頻道使用狀況記錄資訊、前記可使用之全通訊頻道資訊，及前記頻道碰撞狀況資訊，來將已被前記更新部所更新過的頻道使用機率加以補正。

4.一種無線通訊系統，係屬於含有上位台和中位台和複數下位台所構成，各下位台係被分配有固有之下位台ID，在下位台間可收送含有該下位台ID資訊之訊號的無線通訊系統，其特徵爲，

前記上位台係被構成爲，將前記中位台之旗下所可使用之全通訊頻道資訊，通知給該中位台；

前記下位台，係具備：

訊號送訊要求部，係將訊號送訊要求資訊發送至前記中位台，並藉由該中位台，將自己下位台之通訊時所使用的通訊頻道資訊，加以取得；和

送訊訊號生成部，基於自己下位台的下位台ID資訊、和表示送訊目的地的訊號遞送位址資訊、和應發送之送訊資料，來生成送訊訊號；和

送訊部，以前記訊號送訊要求部所取得到的通訊頻道

資訊所示的通訊頻道，來發送前記送訊訊號生成部所生成的送訊訊號；

前記中位台，係具備：

解碼部，係將從前記下位台所發送過來的訊號加以接收並解碼，以獲得收訊訊號；和

下位台 ID 偵測部，係從前記解碼部所取得的收訊訊號中，偵測出前記下位台的下位台 ID；和

指標生成部，係生成用來表示應視為計測對象之頻道使用狀況的頻道使用狀況指標資訊；和

計測部，將前記指標生成部所生成之頻道使用狀況指標資訊所表示的頻道使用狀況，從前記收訊訊號中計測出來；和

記錄部，係將前記下位台 ID 偵測部所測出的前記下位台的下位台 ID、和前記計測部所計測到的該下位台的頻道使用狀況建立對應而加以記錄，並且，將表示在所定之資料庫更新期間內進行過通訊之下位台數目的下位台數資訊及表示該進行過通訊之下位台之頻道使用狀況的頻道使用狀況記錄資訊，加以輸出；和

更新量算出部，係基於從前記記錄部所輸出之下位台數資訊及頻道使用狀況記錄資訊、以及所定之反應係數資訊，將關於頻道使用機率的更新量予以算出，該頻道使用機率係用來表示，決定自己中位台是否啟動頻道決定動作之作為基礎的機率；和

使用機率更新部，係基於前記下位台數資訊及頻道使

用狀況記錄資訊、從前記上位台所通知過來的前記可使用之全通訊頻道資訊、以及前記更新量算出部所算出的更新量，來更新前記頻道使用機率；和

頻道決定部，以前記使用機率更新部所作的更新後之頻道使用機率所相應的時序，根據前記收訊訊號來判別該當時點的頻道狀況，並基於該頻道狀況，決定前記下位台的通訊時所使用的通訊頻道，並將通訊頻道資訊，通知給該下位台；

前記使用機率更新部係被構成爲，含有：

更新部，基於前記更新量算出部所算出來的更新量，來更新前次更新後之頻道使用機率；和

補正部，係基於前記下位台數資訊、前記頻道使用狀況記錄資訊、前記可使用之全通訊頻道資訊，來將已被前記更新部所更新過的頻道使用機率加以補正；和

調整部，係調整該補正後之頻道使用機率，使得前記補正部所作之補正後之頻道使用機率，收斂在所定範圍內。

5.一種中位台，係屬於，當從被分配了固有之下位台ID且送出含有該下位台ID資訊之訊號的下位台，接收到了訊號送訊要求資訊時，便回送出該當下位台的通訊時所使用之通訊頻道資訊的中位台，其特徵爲，

具備：

解碼部，係將從前記下位台所發送過來的訊號加以接收並解碼，以獲得收訊訊號；和

下位台 ID 偵測部，係從前記解碼部所取得的收訊訊號中，偵測出前記下位台的下位台 ID；和

指標生成部，係生成用來表示應視為計測對象之頻道使用狀況的頻道使用狀況指標資訊；和

計測部，將前記指標生成部所生成之頻道使用狀況指標資訊所表示的頻道使用狀況，從前記收訊訊號中計測出來；和

記錄部，係將前記下位台 ID 偵測部所測出的前記下位台的下位台 ID、和前記計測部所計測到的該下位台的頻道使用狀況建立對應而加以記錄，並且，將表示在所定之資料庫更新期間內進行過通訊之下位台數目的下位台數資訊及表示該進行過通訊之下位台之頻道使用狀況的頻道使用狀況記錄資訊，加以輸出；和

更新量算出部，係基於從前記記錄部所輸出之下位台數資訊及頻道使用狀況記錄資訊、以及所定之反應係數資訊，將關於頻道使用機率的更新量予以算出，該頻道使用機率係用來表示，決定自己中位台是否啟動頻道決定動作之作為基礎的機率；和

使用機率更新部，係基於前記下位台數資訊及頻道使用狀況記錄資訊、從外部所通知過來的可使用之全通訊頻道資訊、以及前記更新量算出部所算出的更新量，來更新前記頻道使用機率；和

頻道決定部，以前記使用機率更新部所作的更新後之頻道使用機率所相應的時序，根據前記收訊訊號來判別該

當時點的頻道狀況，並基於該頻道狀況，決定前記下位台的通訊時所使用的通訊頻道，並將通訊頻道資訊，通知給該下位台；

前記使用機率更新部係被構成爲，含有：

更新部，基於前記更新量算出部所算出來的更新量，來更新前次更新後之頻道使用機率；和

補正部，係基於前記下位台數資訊、前記頻道使用狀況記錄資訊、前記可使用之全通訊頻道資訊，來將已被前記更新部所更新過的頻道使用機率加以補正；和

調整部，係調整該補正後之頻道使用機率，使得前記補正部所作之補正後之頻道使用機率，收斂在所定範圍內。

6.如申請專利範圍第 5 項所記載之中位台，其中，

前記計測部係被構成爲，更計測出送訊訊號的碰撞狀況，將計測結果當成頻道碰撞狀況資訊而加以輸出；

前記記錄部係被構成爲，更將前記頻道碰撞狀況資訊加以記錄並輸出；

前記補正部係被構成爲，基於前記下位台數資訊、前記頻道使用狀況記錄資訊、前記可使用之全通訊頻道資訊，及前記頻道碰撞狀況資訊，來將已被前記更新部所更新過的頻道使用機率加以補正。

7.如申請專利範圍第 1 項所記載之無線通訊系統，其中，

前記指標生成部係被構成爲，生成用來表示下位台之

頻道使用時間的頻道使用狀況指標資訊，來當作前記應視為計測對象之頻道使用狀況。

8.如申請專利範圍第 1 項所記載之無線通訊系統，其中，

前記指標生成部係被構成爲，生成用來表示下位台之頻道使用時間與使用頻寬之乘積的頻道使用狀況指標資訊，來當作前記應視為計測對象之頻道使用狀況。

9.如申請專利範圍第 1 項所記載之無線通訊系統，其中，

前記指標生成部係被構成爲，生成用來表示訊號到達距離所對應之值與下位台之頻道使用時間與使用頻寬之乘積的頻道使用狀況指標資訊，來當作前記應視為計測對象之頻道使用狀況。

10.如申請專利範圍第 4 項所記載之無線通訊系統，其中，

前記指標生成部係被構成爲，生成用來表示下位台之頻道使用時間的頻道使用狀況指標資訊，來當作前記應視為計測對象之頻道使用狀況。

11.如申請專利範圍第 4 項所記載之無線通訊系統，其中，

前記指標生成部係被構成爲，生成用來表示下位台之頻道使用時間與使用頻寬之乘積的頻道使用狀況指標資訊，來當作前記應視為計測對象之頻道使用狀況。

12.如申請專利範圍第 4 項所記載之無線通訊系統，

其中，

前記指標生成部係被構成爲，生成用來表示訊號到達距離所對應之值與下位台之頻道使用時間與使用頻寬之乘積的頻道使用狀況指標資訊，來當作前記應視爲計測對象之頻道使用狀況。

圖 1

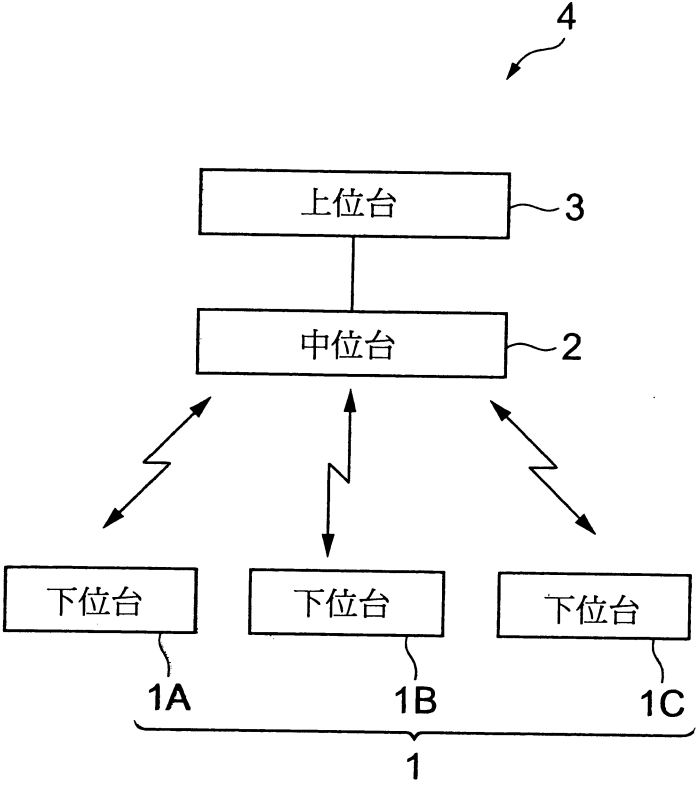


圖2

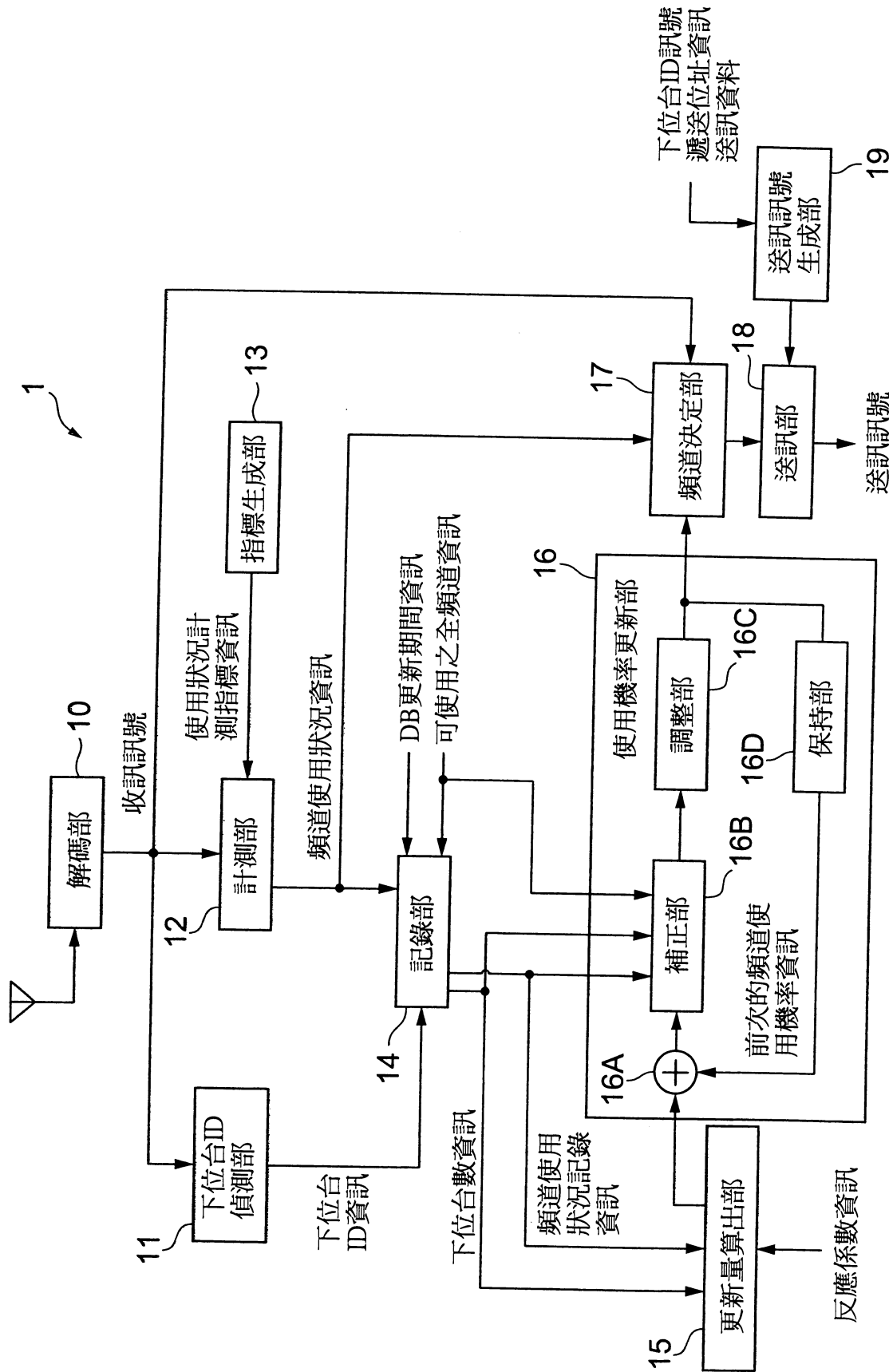


圖3

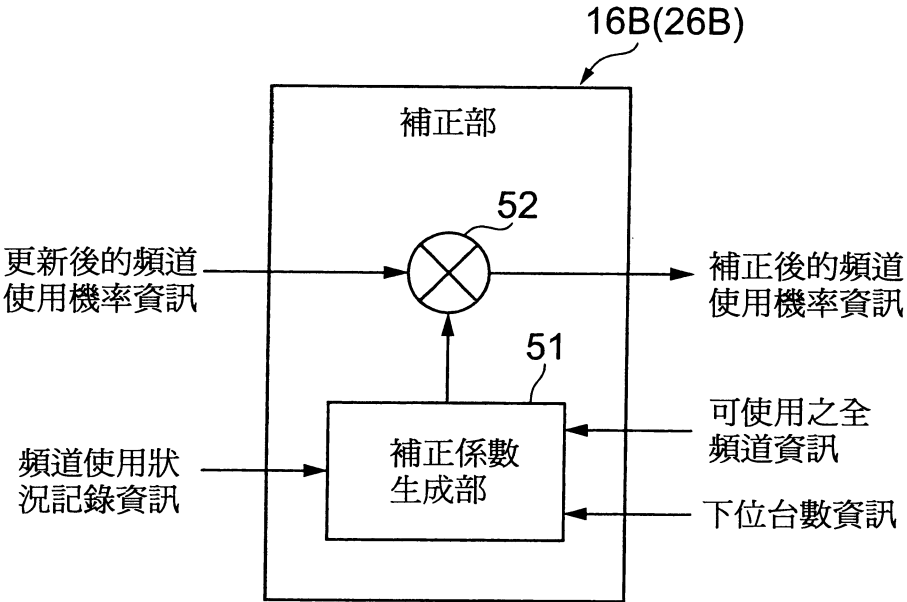


圖 4

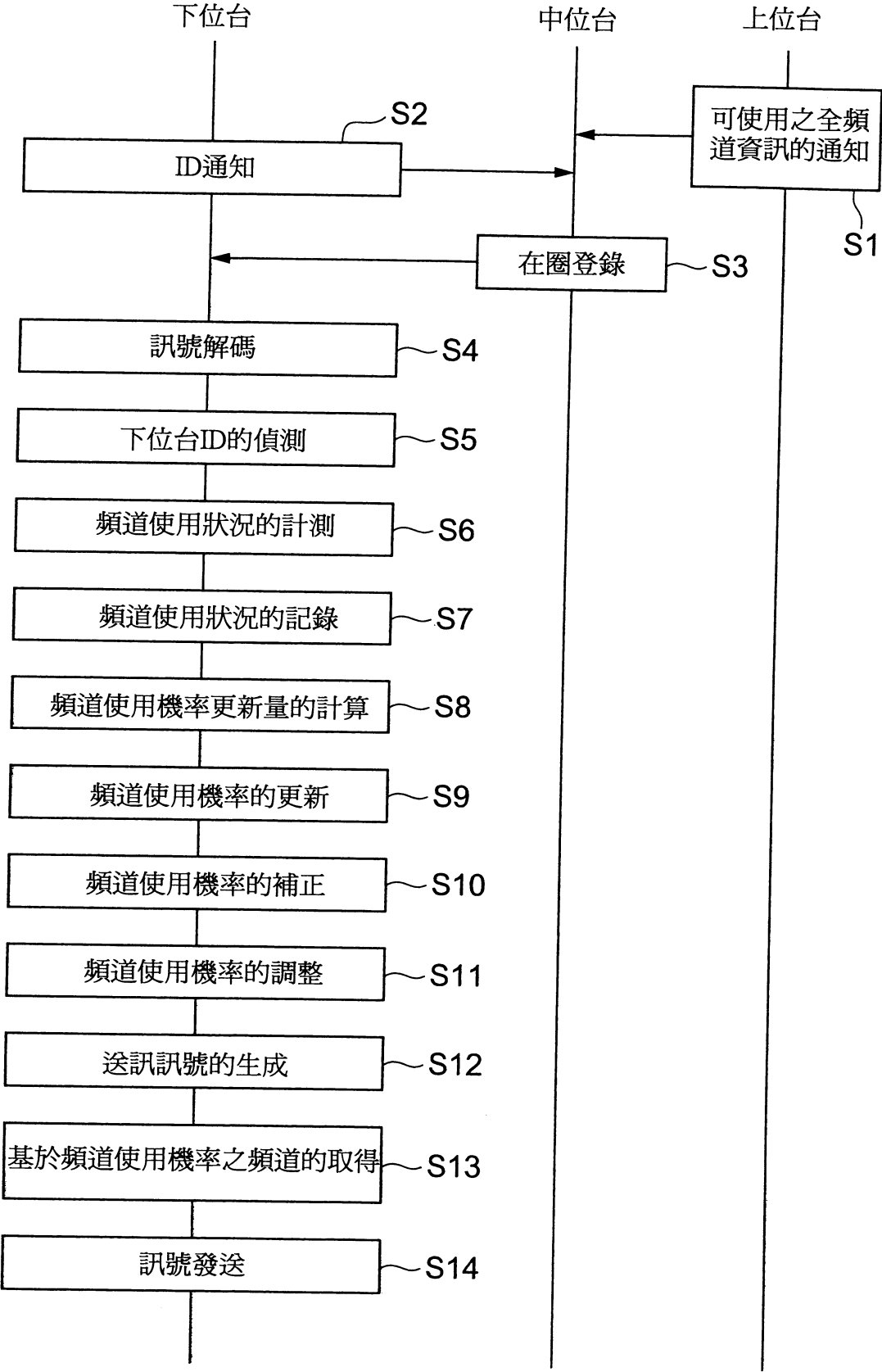


圖5

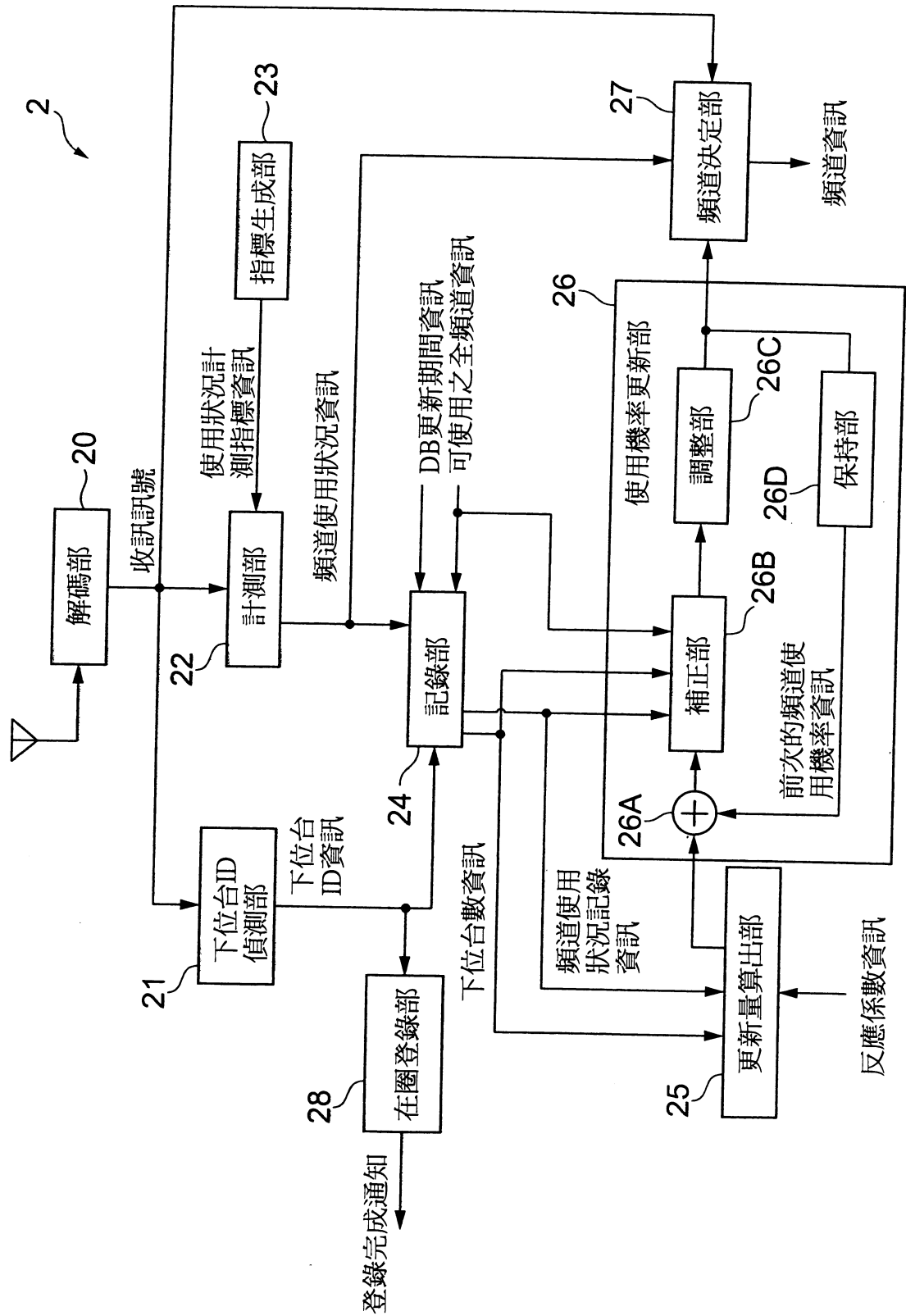


圖 6

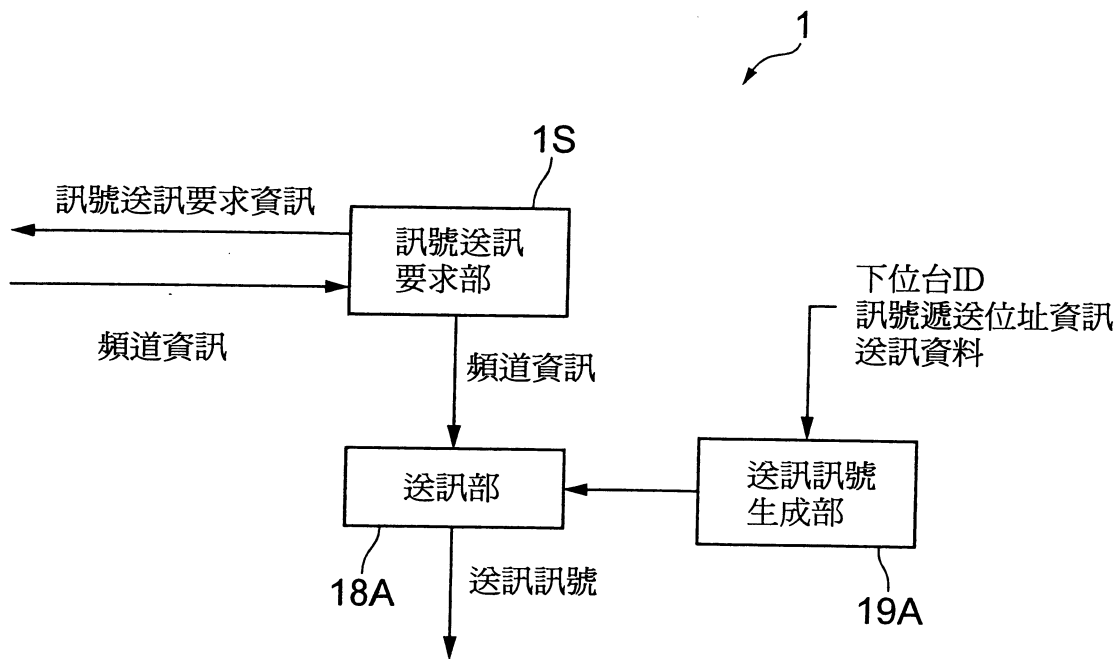


圖 7

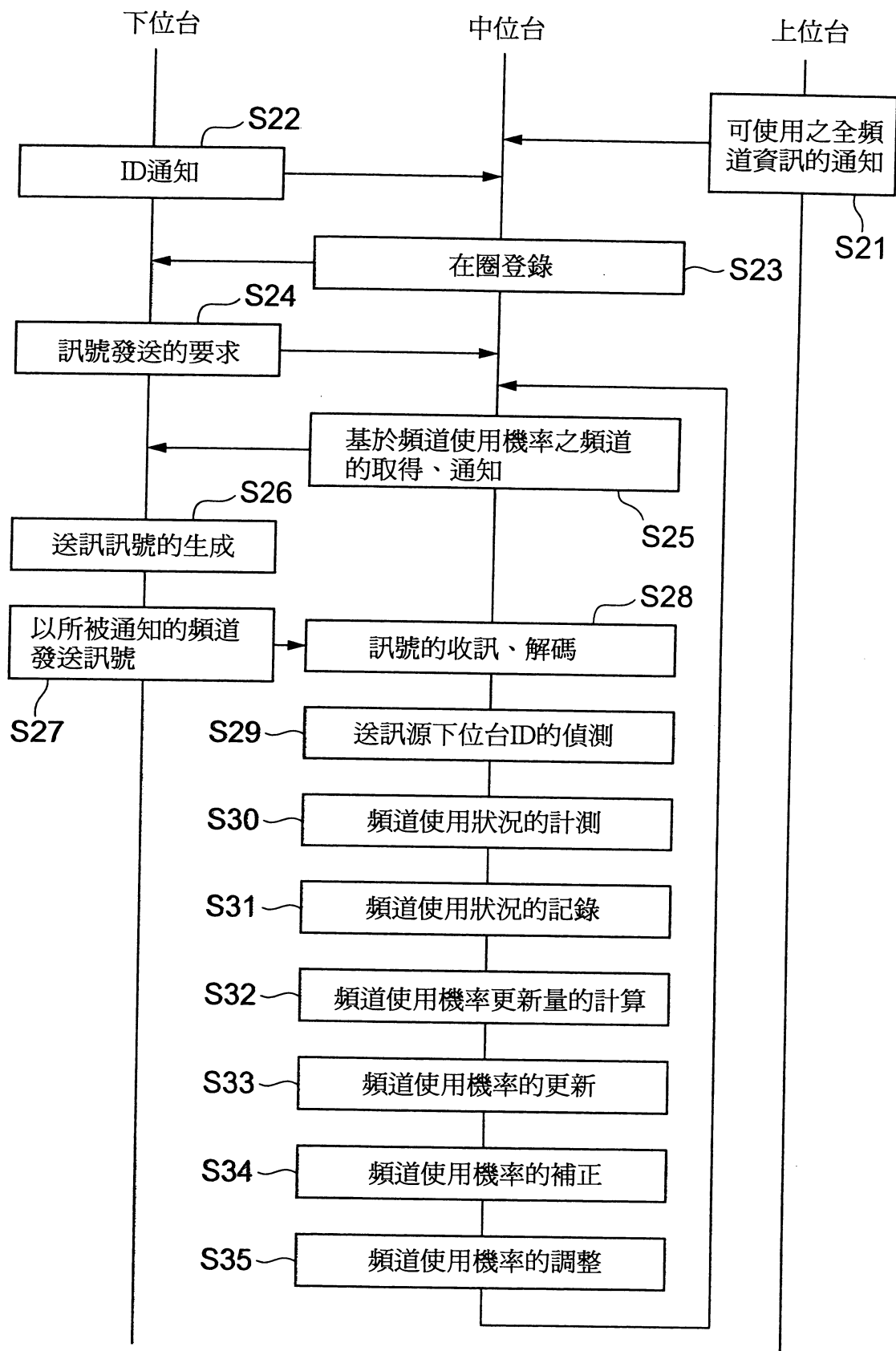


圖8

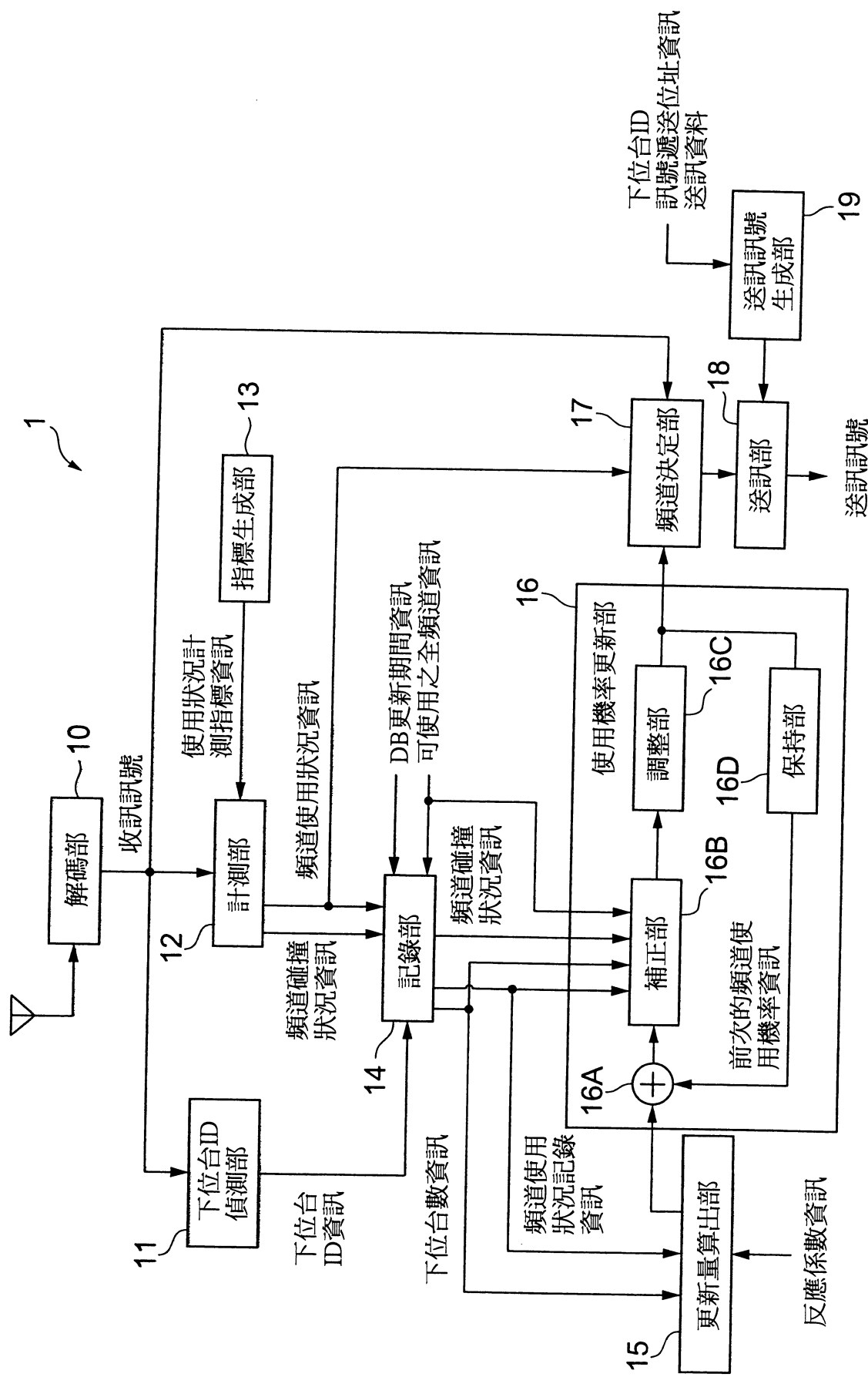


圖 9

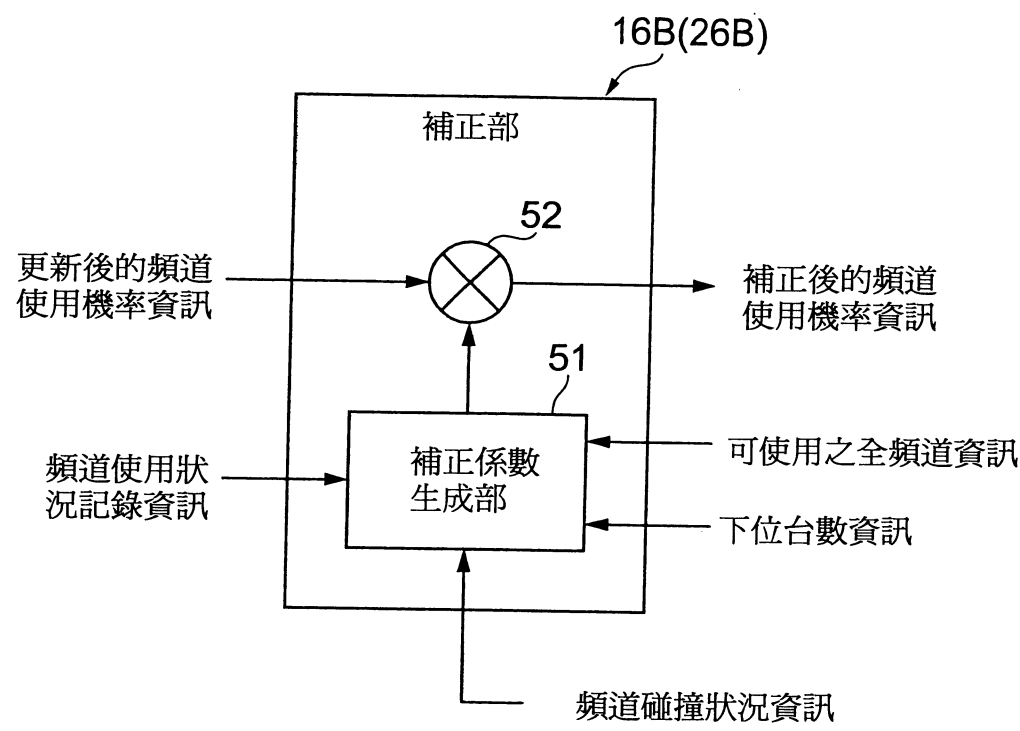


圖10

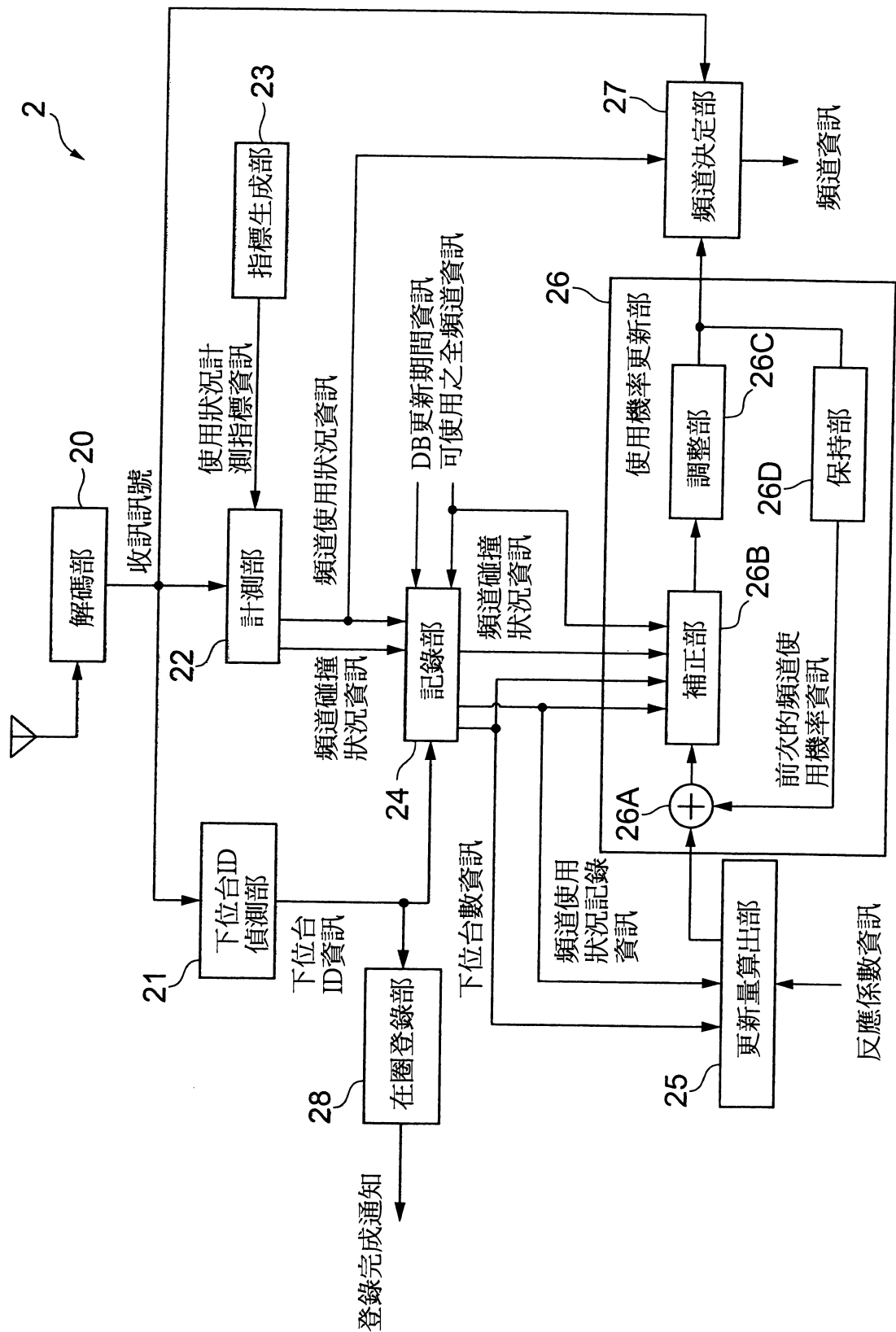


圖 11

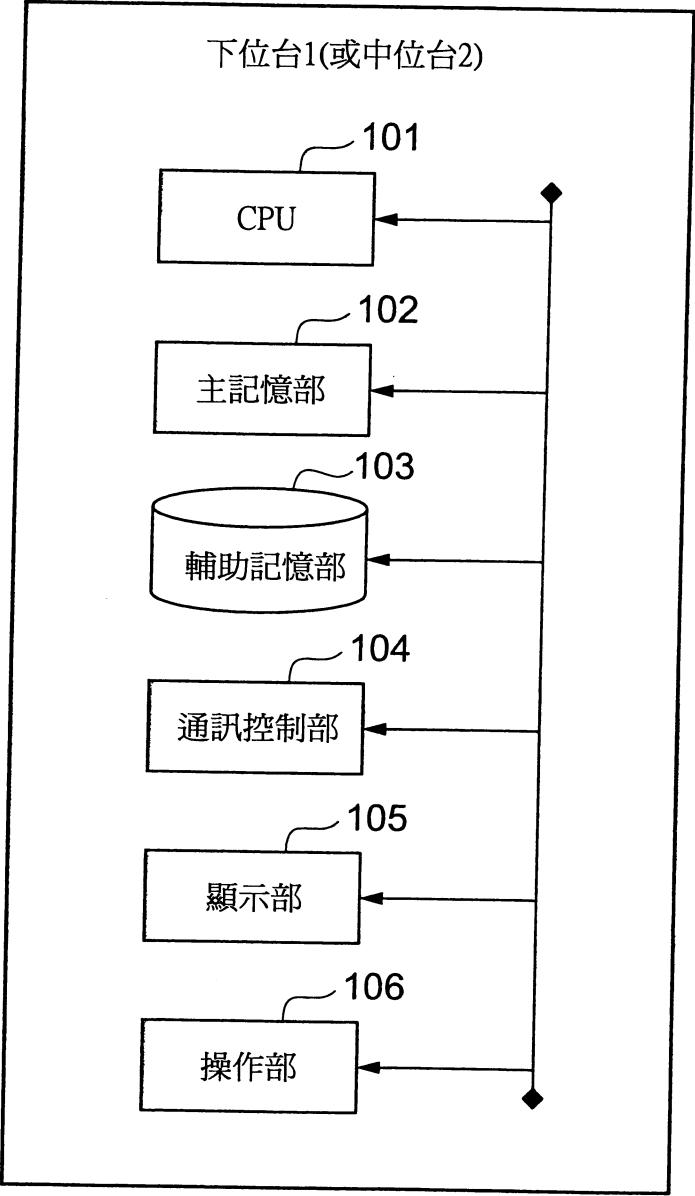
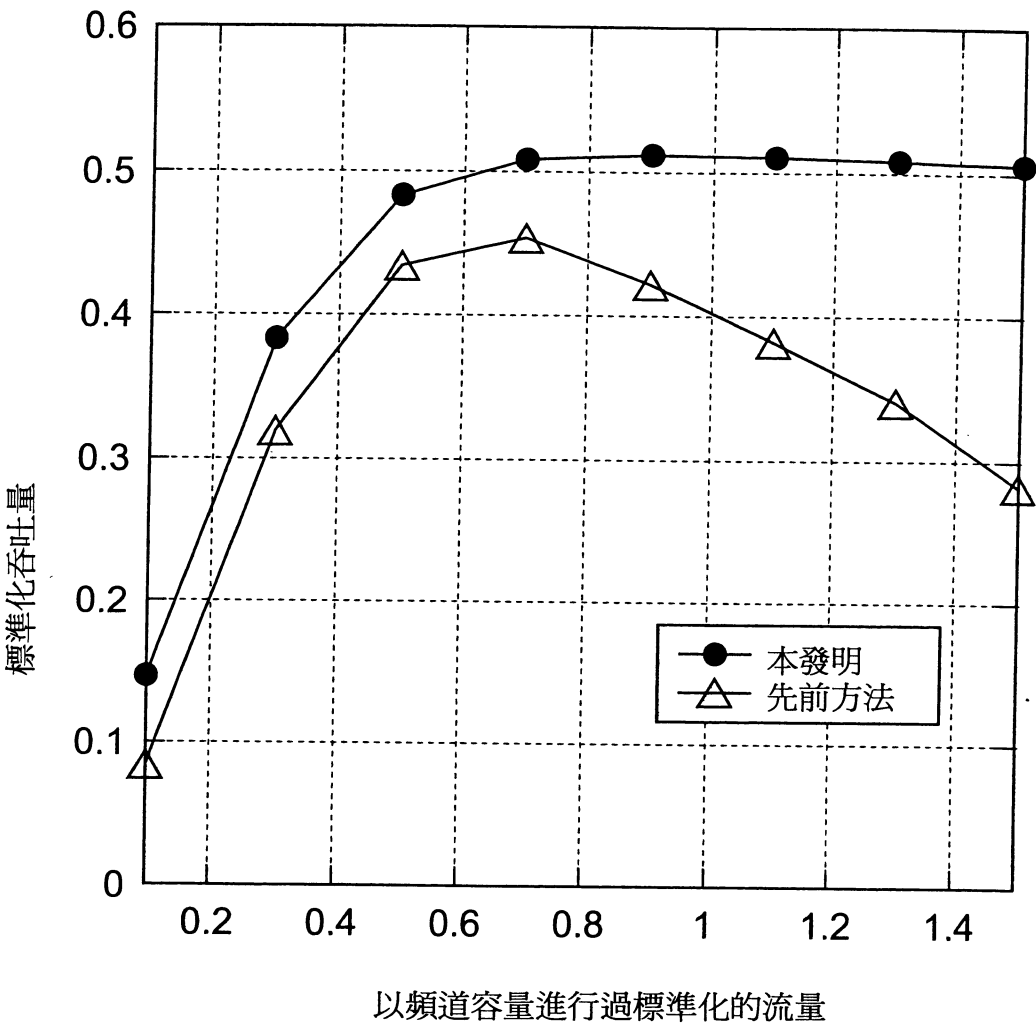


圖12



七、指定代表圖：

(一)、本案指定代表圖為：第 (2) 圖

(二)、本代表圖之元件代表符號簡單說明：

- 10：解碼部
- 11：下位台 ID 偵測部
- 12：計測部
- 13：指標生成部
- 14：記錄部
- 15：更新量算出部
- 16：使用機率更新部
- 16B：補正部
- 16C：調整部
- 16D：保持部
- 17：頻道決定部
- 18：送訊部
- 19：送訊訊號生成部

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：