



(19)中華民國智慧財產局

(12)發明說明書公告本 (11)證書號數：TW I479832 B

(45)公告日：中華民國 104 (2015) 年 04 月 01 日

(21)申請案號：102110195

(22)申請日：中華民國 102 (2013) 年 03 月 22 日

(51)Int. Cl. : H04B7/26 (2006.01) H04L12/951 (2013.01)

(30)優先權：2012/03/29 日本 2012-077557

(71)申請人：三菱電機股份有限公司(日本) MITSUBISHI ELECTRIC CORPORATION (JP)
日本(72)發明人：山本和志 YAMAMOTO, KAZUSHI (JP)；尾崎裕 OZAKI, YUTAKA (JP)；奧田勇
人 OKUDA, HAYATO (JP)

(74)代理人：洪澄文

(56)參考文獻：

US 7912156B1

1、Keyvan Farazian, et al., Helicopter satellite communication: Development of low-cost real-time voice and data system for Aeronautical Mobile Satellite Service (AMSS), 2nd International Conference on Universal Personal Communications, 1993. Personal Communications: Gateway to the 21st Century.

審查人員：陳宇超

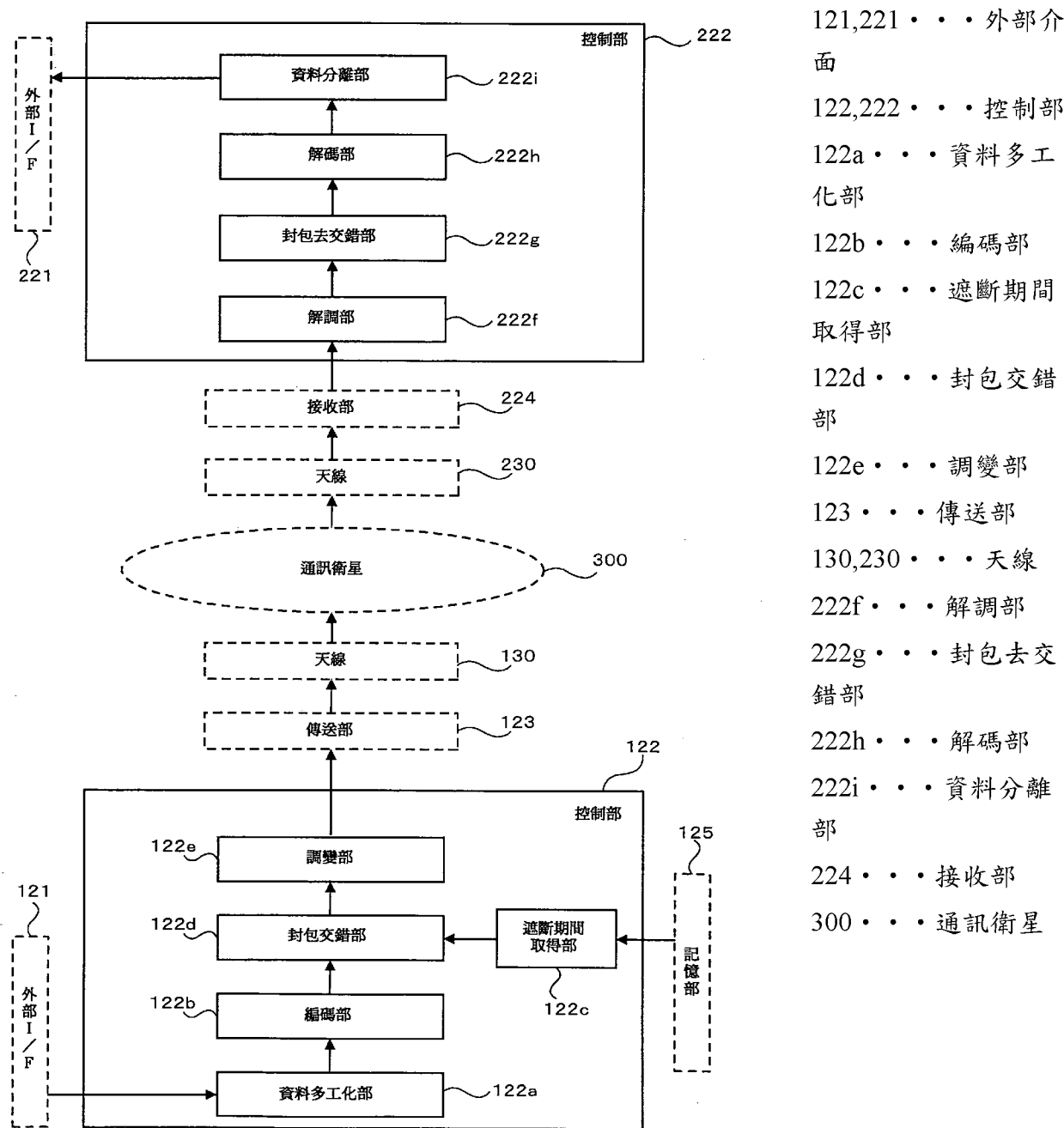
申請專利範圍項數：11 項 圖式數：19 共 43 頁

(54)名稱

直升機衛星通訊系統、通訊裝置、通訊方法以及通訊程式

(57)摘要

本發明為一種直升機衛星通訊系統，其為透過通訊衛星(300)使基地台通訊裝置與直升機搭載通訊裝置通訊的系統，其特徵在於：基地台通訊裝置包括對傳送對象資訊進行錯誤訂正編碼的編碼部(122b)、將編碼後的資訊分割成複數個封包並將之重排的封包交錯部(122d)、及將重排後的封包傳送至直升機搭載通訊裝置的傳送部(123)，直升機搭載通訊裝置包括用來接收從基地台通訊裝置傳送過來之封包的接收部(224)、按照基數順序重排所接收到之封包的封包去交錯部(222g)、及藉由對重排後之封包解碼來復原因直升機之旋轉翼而消失之資訊的解碼部(222h)。



第3圖

- 121, 221 . . . 外部介面
- 122, 222 . . . 控制部
- 122a . . . 資料多工化部
- 122b . . . 編碼部
- 122c . . . 遮斷期間取得部
- 122d . . . 封包交錯部
- 122e . . . 調變部
- 123 . . . 傳送部
- 130, 230 . . . 天線
- 222f . . . 解調部
- 222g . . . 封包去交錯部
- 222h . . . 解碼部
- 222i . . . 資料分離部
- 224 . . . 接收部
- 300 . . . 通訊衛星

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

107110195
102.3.22

※IPC 分類：H04B 7/26

H04L 12/951

【發明名稱】（中文/英文）

直升機衛星通訊系統、通訊裝置、通訊方法以及通訊程式

【中文】

本發明為一種直升機衛星通訊系統，其為透過通訊衛星(300)使基地台通訊裝置與直升機搭載通訊裝置通訊的系統，其特徵在於：基地台通訊裝置包括對傳送對象資訊進行錯誤訂正編碼的編碼部(122b)、將編碼後的資訊分割成複數個封包並將之重排的封包交錯部(122d)、及將重排後的封包傳送至直升機搭載通訊裝置的傳送部(123)，直升機搭載通訊裝置包括用來接收從基地台通訊裝置傳送過來之封包的接收部(224)、按照基數順序重排所接收到之封包的封包去交錯部(222g)、及藉由對重排後之封包解碼來復原因直升機之旋轉翼而消失之資訊的解碼部(222h)。

【英文】

無。

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（3）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

121, 221 外部介面
122, 222 控制部
122a 資料多工化部
122b 編碼部
122c 遮斷期間取得部
122d 封包交錯部
122e 調變部
123 傳送部
130, 230 天線
222f 解調部
222g 封包去交錯部
222h 解碼部
222i 資料分離部
224 接收部
300 通訊衛星

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：
無。

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

直升機衛星通訊系統、通訊裝置、通訊方法以及通訊程式

【技術領域】

【0001】本發明是關於一種直升機衛星通訊系統、通訊裝置、通訊方法以及通訊程式。

【先前技術】

【0002】在使用通訊衛星與直升機通訊的直升機衛星通訊系統中，直升機和通訊衛星之間的通訊線路會因為直升機的旋轉翼而受到間歇性的遮斷。專利文獻 1 揭示一種直升機衛星通訊方法，即使在旋轉翼遮斷通訊線路的情況下，也可有效率地傳送資料。

【0003】[專利文獻 1]日本特開 2009-212665 號公報

【發明內容】

【0004】一般來說，在直升機衛星通訊系統中，採用一種稱為時間分集的通訊方法。在此，時間分集是指一種通訊方式，此通訊方式藉由錯開時間傳送相同資料複數次，減少因旋轉翼的影響而使資料消失的情況。

【0005】通常，為了實現即時通訊(例如影像中繼、通話等)，針對影像及聲音等所具有的單位時間所包含的資訊量，確保 2 至 3 成的通訊線路容量(以下稱為「頻寬」)就夠了。然而，在採用時間多樣性的習知直升機衛星通訊系統中，為了傳送同一資料複數次，需要針對影像等所具有的單位時間的資訊

量，確保達好幾倍寬的頻寬(例如，在傳送同一資料 4 次的直升機衛星通訊系統中，若要即時傳送其位元傳輸率為 1Mbps 的影像，至少需要確保 4Mbps 的通訊線路容量)。換言之，在習知的直升機衛星通訊系統中，存在著頻寬所具有之資訊傳送能力無法被有效利用的問題。

【0006】本發明是鑑於此種問題而產生的發明，目的在提供一種頻寬之利用效率高的直升機衛星通訊系統、通訊裝置、通訊方法以及通訊程式。

【0007】本發明之直升機衛星通訊系包括搭載於直升機的第一通訊裝置、及透過衛星與第一通訊裝置通訊的第二通訊裝置，其中，第一通訊裝置與第二通訊裝置之其中一通訊裝置包括：編碼裝置，藉由既定之錯誤訂正編碼方式對傳送對象資訊進行編碼；封包交錯裝置，將編碼後之傳送對象資訊分割成複數個封包，為使按照分割後所形成之封包順序來連接的封包不是連續配置的狀態，重排封包的順序；及傳送裝置，透過衛星將藉由封包交錯裝置重排過之封包傳送至另一通訊裝置；另一通訊裝置包括：接收裝置，透過衛星接收從其中一通訊裝置傳送過來的封包；封包去交錯裝置，按照基數的順序重排接收到的封包；及解碼裝置，對從封包去交錯裝置重排過的封包取得的傳送對象資訊進行解碼，藉此，復原因直升機之旋轉翼而消失的資訊。

【0008】藉由本發明，可提供頻寬之利用效率高的直升機衛星通訊系統、通訊裝置、通訊方法以及通訊程式。

【圖式簡單說明】

【0009】

第 1 圖用來說明本發明實施型態之直升機衛星通訊系統的概要。

第 2 圖為本發明實施型態之直升機衛星通訊系統的方塊圖。

第 3 圖為功能方塊圖，用來說明基地台通訊裝置所包括之控制部和直升機搭載通訊裝置所包括之控制部的功能。

第 4 圖為功能方塊圖，用來說明基地台通訊裝置所包括之控制部和直升機搭載通訊裝置所包括之控制部的功能。

第 5 圖用來說明基地台通訊裝置所包括之記憶部所記憶的直升機資訊。

第 6 圖用來說明藉由直升機之旋轉翼遮斷通訊的遮斷期間。

第 7 圖用來說明直升機搭載通訊裝置所包括之記憶部所記憶的遮斷期間資訊。

第 8 圖為流程圖，用來說明本發明實施型態之資訊傳送處理(基地台那側)及資訊接收處理(直升機那側)。

第 9 圖用來說明藉由多工化部來執行的多工化處理。

第 10A 圖表示傳送對象資訊以既定長度之區塊分割的狀態。

第 10B 圖表示對分割後之區塊附加錯誤訂正碼的狀態。

第 11A 圖表示錯誤訂正區塊分割成複數個封包的狀態。

第 11B 圖表示封包重排後的狀態。

第 11C 圖表示在屬於同一錯誤訂正區塊的封包之間插入

屬於其它錯誤訂正區塊的封包的狀態。

第 12A 圖表示緩衝器儲存封包的狀態。

第 12B 圖表示從緩衝器輸出封包的狀態。

第 12C 圖表示重排後的封包。

第 13A 圖表示對緩衝器寫入已接收之封包的狀態。

第 13B 圖表示從緩衝器讀取封包的狀態。

第 14A 圖表示已接收之封包按照基數順序重排的狀態。

第 14B 圖表示從按照基數順序重排後的封包取得錯誤訂正區塊的狀態。

第 15A 圖表示錯誤訂正區塊被解碼的狀態。

第 15B 圖表示解碼後的區塊被合成的狀態。

第 16 圖用來說明藉由資料分離部來執行的資料分離處理。

第 17 圖為流程圖，用來說明本發明實施型態之資訊接收處理(基地台那側)及資訊傳送處理(直升機那側)。

第 18A 圖表示消失封包的位置在對封包執行交錯時的分散狀態。

第 18B 圖表示消失封包的位置在對封包執行交錯時集中在特定之錯誤訂正區塊的狀態。

第 19A 圖表示因錯誤訂正而導致資訊之輸出延遲的狀態。

第 19B 圖表示因對封包執行交錯而使資訊之輸出延遲擴大的狀態。

第 19C 圖表示以最小封包數為單位藉由重排封包來抑制輸出延遲的狀態。

【實施方式】

【0010】 以下一邊參照圖面，一邊說明用來實施本發明的型態。

【0011】 本發明實施型態之直升機衛星通訊系統 1 如第 1 圖所示，為透過通訊衛星 300 使基地台 100 和直升機 200 進行通訊的系統。在直升機 200 的機體上部，設置用來給予直升機 200 浮力和推進力的旋轉翼。藉由此旋轉翼的旋轉，直升機 200 和通訊衛星 300 之間的通訊受到間歇性的遮斷。以下將說明直升機衛星通訊系統 1 的結構。

【0012】 直升機衛星通訊系統 1 如第 2 圖所示，由資訊終端 110、基地台通訊裝置 120、天線 130、資訊終端 210、直升機搭載通訊裝置 220 及天線 230 所構成。在基地台 100 上，設有資訊終端 110、基地台通訊裝置 120 及天線 130，在直升機 200 上，搭載了資訊終端 210、直升機搭載通訊裝置 220 及天線 230。在此，所謂「基地台」是指和通訊衛星、放送衛星、太空站等環繞地球的設備(以下僅稱為「衛星」)進行通訊的陸上、海上設備，例如陸上/海上固定基台、陸上/海上移動基台等無線基台。此外，基地台不僅包含為了和衛星進行通訊而設計的地上設備，也包含透過有線、無線裝置與此地上設備連接的其它設備，例如中繼站、基地台、其它建築物、移動體(列車、汽車、船舶等)。

【0013】 首先，說明設置於基地台 100 的資訊終端 110、基地台通訊裝置 120 及天線 130 的結構。

【0014】 資訊終端 110 為使位於基地台的操作員與駕駛直升機之駕駛員進行通訊的裝置。資訊終端 110 由操作面板、相

機、麥克風、監視器、耳機等資訊終端所構成。資訊終端 110 將相機所拍下的「影像」、麥克風所取得的「聲音」、由操作面板所輸出的「控制與監視資訊」(例如攝影指示資訊及相機的遠距操作資訊)等資訊傳送至基地台通訊裝置 120。

【0015】基地台通訊裝置 120 為透過通訊衛星 300 和直升機搭載通訊裝置 220 進行通訊的裝置。基地台通訊裝置 120 由外部介面 121、控制部 122、傳送部 123、接收部 124 及記憶部 125 所構成。

【0016】外部介面 121 由 LAN(Local Area Network)裝置、USB(Universal Serial Bus)裝置等外部機器連接介面所構成。外部介面 121 透過通訊纜線、無線方式等與資訊終端 110 通訊。

【0017】控制部 122 由處理器等處理裝置所構成。控制部 122 根據未圖示出的 ROM(Read Only Memory)、RAM(Random Access Memory)所儲存的程式來動作，執行包含了後述的「資訊傳送處理」及「資訊接收處理」的各種動作。控制部 122 根據「資訊傳送處理」來動作，藉此，如第 3 圖所示，使資料多工化部 122a、編碼部 122b、遮斷期間取得部 122c、封包交錯部 122d、調變部 122e 發揮功能。又，控制部 122 根據「資訊接收處理」來動作，藉此，如第 4 圖所示，使解調部 122f、封包去交錯部 122g、解碼部 122h、資料分離部 122i 發揮功能。關於這些功能，將在後述的「資訊傳送處理」及「資訊接收處理」的說明位置進一步敘述。

【0018】返回第 2 圖，傳送部 123 由頻率轉換器、增幅器等所構成。傳送部 123 將控制部 122 所輸出的電子訊號轉換為

衛星通訊用的頻寬(例如 3GHz~30GHz 的微米頻寬、30GHz~300GHz 的厘米頻寬)的電子訊號，並且，增幅轉換後的電子訊號，將其輸出至天線 130。

【0019】接收部 124 由增幅器、頻率轉換器等所構成。接收部 124 增幅所天線 130 所輸出的電子訊號，並且，將增幅後的電子訊號轉換為控制部 122 所要求的頻寬的電子訊號，輸出至控制部 122。

【0020】記憶部 125 由 DRAM(Dynamic Random Access Memory)、SRAM(Static Random Access Memory)、快閃記憶體、硬碟等可讀寫資料的記憶裝置所構成。在記憶部 125 中，如第 5 圖所示，儲存有「直升機資訊」等各種資料。

【0021】「直升機資訊」為每個直升機機種的資訊，儲存有該直升機的旋轉翼遮斷通訊線路的時點。直升機資訊儲存有將下資料關聯在一起的資訊：顯示直升機機種的「機種資訊」、因該機種資訊所指出的直升機的旋轉翼而遮斷通訊的「遮斷期間」(例如第 6 圖所示的(a)期間)、可通訊的「可通訊期間」(例如第 6 圖所示的(b)期間)。

【0022】返回第 2 圖，天線 130 由對衛星傳送電波及從衛星接收電波的衛星通訊用天線(例如拋物面天線)所構成。天線 130 將傳送部 123 所輸入的電子訊號轉換為電波，再將之傳送至通訊衛星 300。又，天線 130 將通訊衛星 300 所接收的電波轉換為電子訊號，再將之輸出至接收部 124。

【0023】接著，說明搭載於直升機 200 的資訊終端 210、直升機搭載通訊裝置 220 及天線 230 的結構。

【0024】資訊終端 210 為使直升機 200 的駕駛員和基地台 100 的操作員進行通訊的裝置。資訊終端 210 由操作面板、相機、麥克風、監視器、耳機等資訊終端所構成。資訊終端 210 將相機所拍下的「影像」、麥克風所取得的「聲音」、由操作面板所輸出的「控制與監視資訊」等資訊傳送至直升機搭載通訊裝置 220。

【0025】直升機搭載通訊裝置 220 為透過通訊衛星 300 和基地台通訊裝置 120 進行通訊的裝置。直升機搭載通訊裝置 220 由外部介面 221、控制部 222、傳送部 223、接收部 224 及記憶部 225 所構成。

【0026】外部介面 221 由 LAN(Local Area Network)裝置、USB(Universal Serial Bus)裝置等外部機器連接介面所構成。外部介面 221 透過通訊纜線、無線方式等與資訊終端 210 通訊。

【0027】控制部 222 由處理器等處理裝置所構成。控制部 222 根據未圖示出的 ROM(Read Only Memory)、RAM(Random Access Memory)所儲存的程式來動作，執行包含了後述的「資訊傳送處理」及「資訊接收處理」的各種動作。控制部 222 根據「資訊傳送處理」來動作，藉此，如第 4 圖所示，使資料多工化部 222a、編碼部 222b、遮斷期間取得部 222c、封包交錯部 222d、調變部 222e 發揮功能。又，控制部 222 根據「資訊接收處理」來動作，藉此，如第 3 圖所示，使解調部 222f、封包去交錯部 222g、解碼部 222h、資料分離部 222i 發揮功能。關於這些功能，將在後述的「資訊傳送處理」及「資訊接收處理」的說明位置進一步敘述。

【0028】 返回第 2 圖，傳送部 223 由頻率轉換器、增幅器等所構成。傳送部 223 將控制部 222 所輸出的電子訊號轉換為衛星通訊用的頻寬的電子訊號，並且，增幅轉換後的電子訊號，將其輸出至天線 230。

【0029】 接收部 224 由增幅器、頻率轉換器等所構成。接收部 224 增幅所天線 230 所輸出的電子訊號，並且，將增幅後的電子訊號轉換為控制部 222 所要求的頻寬的電子訊號，輸出至控制部 222。

【0030】 記憶部 225 由 DRAM(Dynamic Random Access Memory)、SRAM(Static Random Access Memory)、快閃記憶體、硬碟等可讀寫資料的記憶裝置所構成。在記憶部 225 中，如第 7 圖所示，儲存有「遮斷期間資訊」等資料。

【0031】 「遮斷期間資訊」為一種資訊，儲存直升機 200 的旋轉翼遮斷通訊的時點。遮斷期間直升機資訊可儲存有將下資料關聯在一起的資訊：旋轉翼遮斷通訊的「遮斷期間」(例如第 6 圖所示的(a)期間)、可通訊的「可通訊期間」(例如第 6 圖所示的(b)期間)。

【0032】 返回第 2 圖，天線 230 由對衛星傳送電波及從衛星接收電波的移動體用衛星通訊用天線(例如包括衛星追蹤功能的拋物面天線)所構成。天線 230 將傳送部 223 所輸入的電子訊號轉換為電波，再將之傳送至通訊衛星 300。又，天線 230 將通訊衛星 300 所接收的電波轉換為電子訊號，再將之輸出至接收部 224。

【0033】 接著，說明具有此種結構的直升機衛星通訊系統 1

的動作。

【0034】 直升機衛星通訊系統 1 的動作分成 2 個部分，一個是從基地台 100 傳送資訊到直升機 200 的處理(以下稱為「基地台傳送處理」)，一個是從直升機 200 傳送資訊到基地台 100 的處理(以下稱為「直升機傳送處理」)。

【0035】 當基地台通訊裝置 120 的控制部 122 透過外部介面 121 從資訊終端 110 接收資訊(以下稱為「傳送對象資訊」)時，開始進行將所接收的傳送對象資訊傳送到直升機 200 的「資訊傳送處理」。又，當直升機搭載通訊裝置 220 的控制部 222 對裝置投入電源時，開始進行從基地台 100 接收傳送對象資訊並將之輸出至資訊終端 210 的「資訊接收處理」。以下參照第 8 圖的流程圖來說明「資訊傳送處理/資訊接收處理」。

【0036】 當資料多工化部 122a 透過外部介面 121 從資訊終端 110 接收影像、聲音等傳送對象資訊時，如第 9 圖所示，執行將這些複數個資料列集中成 1 個資料列的多工化處理(步驟 S101)。此外，為使資料多工化部 122a 有效活用頻寬，可在將資料多工化前或將資料多工化後壓縮資料以使資料量縮小。

【0037】 返回第 8 圖的流程，編碼部 122b 如第 10A 圖所示，將多工化後的傳送對象資訊分割成既定長度的區塊，並如第 10B 圖所示，將分割後的傳送對象資訊以區塊為單位進行編碼(步驟 S102)。在此，所謂「編碼」，是指根據既定的錯誤訂正編碼方式將資料轉換為其它形式的資料，例如，對資料附加錯誤訂正碼。錯誤訂正編碼方式不受特定的方式限定，例如，可使用 LDPC(Low Density Parity Check code:低密度同位檢查

碼)、里德·所羅門碼等區塊碼。此外，就錯誤訂正編碼方式而言，爲了抑制旋轉翼所導致的資料消失，宜採用乘號、連字號等叢發錯誤訂正能力、消失訂正能力高的編碼方式。又，就編碼部 122b 而言，爲了抑制旋轉翼所導致的資料消失，宜對多工化後的資料附加 150%以上的冗長位元。此外，在以下的說明中，爲了易於理解，將編碼後的區塊稱爲「錯誤訂正區塊」。

● **【0038】** 返回第 8 圖的流程，遮斷期間取得部 122c 根據記憶部 125 所儲存的直升機資訊等，判別資訊傳送對象的直升機 200 的旋轉翼遮斷資訊時的遮斷期間的長度(以下僅稱爲「遮斷期間」)(步驟 S103)。例如，記憶部 125 儲存有第 5 圖所示的直升機資訊，傳送這些資訊的直升機 200 的機種資訊被設定爲”機種 1”。此時，遮斷期間取得部 122c 從直升機資訊之中取出代表”機種 1”的紀錄 1，將該紀錄 1 所儲存的遮斷期間 10ms 判別爲該遮斷期間。

● **【0039】** 返回第 8 圖的流程，封包交錯部 122d 如第 11A 圖所示，將編碼部 122b 所編碼的錯誤訂正區塊分割成複數個封包。然後，封包交錯部 122d 如第 11B 圖所示，將分割後所形成的連續封包(例如第 11B 圖所示的(a)和(b)的封包。以下稱爲「連續封包」)分別以遮斷期間取得部 122c 所判別出的遮斷期間以上的封包間隔隔開來排列，重排封包的順序(步驟 S104)。例如，封包交錯部 122d 將傳送 1 個封包所需要的封包傳送時間預先儲存起來，根據預先儲存的封包傳送時間和遮斷期間取得部 122c 所判別的遮斷期間，如第 11B 圖所示，判別連續傳

送封包時於遮斷期間以上所產生的最小封包數(例如 3 個封包。以下稱為「最小封包數」)。然後，以所判別出的最小封包數為單位來配置連續封包，進行重排。

【0040】在此，所謂「封包間隔」，是指在同一通訊線路中傳送的 2 個封包的傳送間隔，從最初被傳送的封包被傳送開始到下個被傳送的封包被傳送開始的間隔。例如，若 2 個封包為第 11B 圖所示的(a)和(b)的封包，第 11B 圖所示的(c)的間隔為封包間隔。

【0041】此外，封包交錯部 122d 可為了不使同一錯誤訂正區塊內的封包連續，和其它錯誤訂正區塊的封包交錯並重排封包。例如，封包交錯部 122d 在屬於錯誤訂正區塊 a 的封包之間，插入屬於錯誤訂正區塊 b 及錯誤訂正區塊 c 的封包，例如，如第 11C 圖所示，重排封包。

【0042】此外，封包交錯部 122d 可為了不使屬於同一錯誤訂正區塊的封包因 1 次通訊線路的遮斷而同時消失複數個，將同一錯誤訂正區塊內的封包以遮斷期間以上的封包間隔隔開來排列，進行重排。此時，封包交錯部 122d 可使同一錯誤訂正區塊內的封包以最小封包數為單位來配置，進行重排。例如，封包交錯部 122d 如第 11B 圖所示，屬於同一錯誤訂正區塊的封包以最小封包數(例如每 3 個封包)為單位來配置，進行重排。更具體地說，封包交錯部 122d 以最小封包數(例如 3 個)作為緩衝器的數目來提供緩衝器，其可分別儲存錯誤訂正區塊的 1 個封包，在這複數個緩衝器中，如第 12A 圖所示，按照記憶體編號的順序來儲存封包。另外，封包交錯部 122d 如第 12B

圖所示，一方面按照緩衝器編號的順序改變緩衝器，一方面輸出封包。藉此，封包如第 12C 圖所示，同一錯誤訂正區塊內的封包以最小封包數為單位來配置，進行重排。

【0043】返回第 8 圖的流程，調變部 122e 將封包交錯部 122d 所重排的封包以既定的調變方式調變，並轉換為既定頻率的類比訊號(步驟 S105)。調變方式不受特定的調變方式限定，可採用 BPSK(Binary Phase Shift Keying)、QPSK(Quadrature Phase Shift Keying)、8PSK(8 Phase Shift Keying)、16APSK(16 Amplitude Phase Shift Keying)、32APSK(32 Amplitude Phase Shift Keying)等調變方式。

【0044】調變部 122e 將調變後的封包(亦即類比訊號)傳送至傳送部 123(步驟 S106)。傳送部 123 將接收到的類比訊號轉換為衛星通訊用的頻寬的電子訊號，並且，增幅轉換後的電子訊號，將之輸出至天線 130。天線 130 透過通訊衛星 300 將傳送部 123 所輸出的訊號傳送至直升機 200。

【0045】接著移動至第 8 圖的直升機那側的處理，直升機搭載通訊裝置 220 的控制部 222 判別是否從接收部 224 接收到訊號(步驟 S107)。若未接收到訊號(步驟 S107：No)，控制部 222 在接收訊號之前反覆進行步驟 S107。若接受到訊號(步驟 S107：Yes)，前進至步驟 S108。

【0046】解調部 222f 以步驟 S105 的調變方式所對應的解調方式解調所接收到的訊號(亦即類比訊號)，將之轉換為數位訊號(步驟 S108)。

【0047】封包去交錯部 222g 按照基數的順序重排在步驟

S104 中重排過的封包。例如，作為資訊傳送目標的封包交錯部 122d 以 3 個封包為單位，配置同一錯誤訂正區塊內的封包，進行重排。此時，舉例來說，封包去交錯部 222g 提供 3 個緩衝器，其可分別儲存錯誤訂正區塊中的 1 個封包，這 3 個緩衝器如第 13A 圖所示，按照緩衝器編號的順序交互儲存封包。另外，封包去交錯部 222g 如第 13B 圖所示，按照記憶體編號的順序對每個緩衝器讀取封包。藉此，所接收到的封包如第 14A 圖所示，按照原來的封包順序進行重排。當重排一結束，封包去交錯部 222g 如第 14B 圖所示，對重排後的封包進行合成等步驟，取得在步驟 S102 所產生的錯誤訂正區塊(步驟 S109)。

【0048】返回第 8 圖的流程，解碼部 222h 如第 15A 圖所示，解碼在步驟 S109 所取得的錯誤訂正區塊，復原因旋轉翼而消失的資料。在此所謂「解碼」，是指藉由對編碼後的資料進行錯誤訂正，復原因旋轉翼等影響而消失/變化的資料。再者，解碼部 222h 如第 15B 圖所示，對復原後的資料進行合成，取得在步驟 S101 被多工化的傳送對象資訊(步驟 S110)。

【0049】返回第 8 圖的流程，資料分離部 222i 如第 16 圖所示，從在步驟 S110 取得的傳送對象資訊分離出「影像」、「聲音」、「控制與監視資訊」，再透過外部介面 221 將之傳送至資訊終端 210(步驟 S111)。當資訊的傳送一結束，控制部 222 返回步驟 S107，再次從基地台 100 等待接收訊號。

【0050】接著，說明直升機傳送處理。

【0051】當直升機搭載通訊裝置 220 的控制部 222 透過外部介面 221 從資訊終端 210 接收影像、聲音等傳送對象資訊

時，便開始了將所接收到的傳送對象資訊傳送到基地台 100 的「資訊傳送處理」。又，當基地台通訊裝置 120 的控制部 122 對裝置投入電源時，便開始了將直升機 200 所接收到的資訊傳送至資訊終端 110 的「資訊接收處理」。以下將參照第 17 圖的流程圖來說明「資訊傳送處理/資訊接收處理」。

【0052】當資料多工化部 222a 從資訊終端 210 接收到傳送對象資訊時，和步驟 S101 相同，執行將這些複數個資料列集中成 1 個資料列的多工化處理(步驟 S201)。

【0053】編碼部 222b 和步驟 S102 相同，將多工化後的傳送對象資訊分割成既定長度的區塊，以區塊為單位對分割後的傳送對象資訊進行編碼(步驟 S202)。

【0054】遮斷期間取得部 222c 根據記憶部 225 所儲存的遮斷期間資訊，判別出直升機 200 的旋轉翼遮斷資訊時的遮斷期間(步驟 S203)。例如，若記憶部 225 儲存了第 7 圖所示的遮斷期間資訊，遮斷期間取得部 222c 將遮斷期間資訊所儲存的遮斷期間 10ms 判別為該遮斷期間。

【0055】返回第 17 圖的流程，封包交錯部 222d 和步驟 S104 相同，將編碼部 222b 編碼後的錯誤訂正區塊分割成複數個封包。再者，封包交錯部 222d 和步驟 S104 相同，將連續封包分別以遮斷期間取得部 222c 所判別的遮斷期間以上的封包間隔隔開來排列，重排封包的順序。此外，封包交錯部 222d 和步驟 S104 相同，可為不使同一錯誤訂正區塊內的封包連續，和其它錯誤訂正區塊的封包交錯，重排封包。此時，封包交錯部 222d 和步驟 S104 相同，可是同一錯誤訂正區塊內的封包以遮

斷期間以上的封包間隔隔開來排列，進行重排，再者，可使同一錯誤訂正區塊內的封包以最小封包數為單位來配置，進行重排(步驟 S204)。

【0056】調變部 222e 以既定的調變方式調變封包交錯部 222d 所重排的封包，將之轉換為既定頻率的類比訊號(步驟 S205)。

【0057】調變部 222e 將調變後的封包(亦即類比訊號)傳送至傳送部 223(步驟 S206)。傳送部 223 將接收到的類比訊號轉換為衛星通訊用的頻寬的電子訊號，並且，增幅轉換後的電子訊號，將之輸出至天線 230。天線 230 透過通訊衛星 300 將傳送部 223 所輸出的訊號傳送至基地台 100。

【0058】接著移動至第 17 圖的基地台那側的處理，控制部 122 判別是否從接收部 124 接收到訊號(步驟 S207)。若未接收到訊號(步驟 S207: No)，控制部 122 在接收訊號之前反覆進行步驟 S207。若接受到訊號(步驟 S207: Yes)，前進至步驟 S208。

【0059】解調部 122f 以步驟 S205 的調變方式所對應的解調方式解調所接收到的訊號，將之轉換為數位訊號(步驟 S208)。

【0060】封包去交錯部 122g 按照基數的順序重排在步驟 S204 中重排過的封包。再者，封包去交錯部 122g 對重排後的封包進行合成等步驟，取得在步驟 S202 所產生的錯誤訂正區塊(步驟 S209)。

【0061】解碼部 122h 解碼在步驟 S209 所取得的錯誤訂正區塊，復原因旋轉翼而消失的資料。再者，解碼部 122h 對復原後的資料進行合成，取得在傳送對象資訊(步驟 S210)。

【0062】資料分離部 122i 從在步驟 S210 取得的傳送對象資訊分離出影像、聲音等資訊，再透過外部介面 121 將之傳送至資訊終端 110(步驟 S211)。當資訊的傳送一結束，控制部 122 返回步驟 S207，再次從直升機 200 等待接收訊號。

【0063】根據本實施型態，可為使連續封包不連續而重排封包，所以，即使直升機的旋轉翼使資料連續消失，也可如第 18A 圖所示，按照基數的順序重排封包，藉此，已消失的封包的位置得以分散。因此，得以抑制作為之前錯誤訂正失敗的最大原因，亦即，叢發錯誤。於是，可使錯誤訂正的成功率上升。於是，即使不將時間錯開傳送同一資料複數次，也能復原資料，最後，可有效利用頻寬。

【0064】又，連續封包的封包間隔為隔開遮斷期間以上的結構，所以，可減少因 1 次通訊線路的遮斷而導致封包連續消失的情況。於是，可進一步縮短叢發錯誤的叢發長度，最後，可更確實地執行錯誤訂正。

【0065】又，為不使同一錯誤訂正區塊內的封包連續配置，和其它錯誤訂正區塊的封包交錯，進行重排，所以，可如第 18B 圖所示，超越錯誤訂正區塊的訂正能力，減少每 1 個錯誤訂正區塊的資料消失率，於是，可更確實地執行錯誤訂正。

【0066】又，屬於同一錯誤訂正區塊的封包的封包間隔為隔開遮斷期間以上的結構，所以，可抑制因 1 次通訊線路的遮斷而導致同一錯誤訂正區塊的封包同時消失複數個的情況。於是，可減少每 1 個錯誤訂正區塊的資料消失率，最後，可更確實地執行錯誤訂正。

【0067】此外，在執行錯誤訂正的情況下，如第 19A 圖所示，在找齊錯誤訂正區塊內的所有資料之前，無法執行錯誤訂正，所以，當資料的收集延遲時，對資訊終端輸出資訊的輸出延遲會擴大。特別是，在對封包執行交錯的情況下，由於重排了封包，所以如第 19B 圖所示，資訊的輸出延遲有可能擴大。不過，在本實施型態中，如第 19C 圖所示，判別與遮斷期間以上對應的最小封包數，以該最小封包數為單位配置屬於同一錯誤訂正區塊的封包，重排封包，所以，可復原因錯誤訂正而消失的封包，並且，在對資訊終端輸出資訊時，不會在非必要的情況下產生輸出延遲的現象。

【0068】又，由於針對各架直升機判別遮斷期間，所以，可配合旋轉翼較寬且遮斷期間也較長的直升機，不會在非必要的情況下產生其它對直升機輸出延遲的現象。

【0069】此外，在本實施型態中，作為直升機衛星通訊系統的一例，已示範過基地台和直升機透過通訊衛星進行通訊的系統，但直升機衛星通訊系統不受使基地台和直升機通訊的系統限定。例如，直升機衛星通訊系統亦可為使直升機和直升機通訊的裝置，或為直升機和民航機通訊的系統。此時，可在直升機或民航機上，搭載和直升機搭載通訊裝置 220、基地台通訊裝置 120 相同的通訊裝置。

【0070】又，直升機衛星通訊系統 1 所使用的衛星不受通訊衛星限定，亦可為放送衛星、太空站等可以環繞地球的其它衛星。

【0071】又，遮斷期間取得部 122c 及遮斷期間取得部 222c

所取得的遮斷期間的資訊不一定要預先儲存於直升機資訊或遮斷期間資訊中。例如，亦可根據直升機的位置資訊(例如機體的緯度、經度、高度等資訊)、姿勢資訊(例如機體的滾動軸、俯仰軸、航向軸等資訊)、衛星的軌道位置資訊等，判別衛星、天線和旋轉翼之間的位置關係，根據所判別的結果，算出遮斷期間。

【0072】又，編碼部 122b 及編碼部 222b 所使用的錯誤訂正編碼方式不受 LDPC 碼、里德·所羅門碼(Reed-Solomon coding)限定。訂正錯誤編碼方式亦可為 BCH 碼、法爾碼等其它區塊碼，例如，可為渦輪碼重疊碼。又，亦可為將區塊碼和重疊碼組合在一起的編碼方式。

【0073】又，在本實施型態中，基地台傳送處理和直升機傳送處理採用相同的通訊方法，但亦可使基地台傳送處理和直升機傳送處理使用不同的通訊方法。例如，基地台傳送處理使用第 8 圖所示的方法，直升機傳送處理使用專利文獻 1 所揭示的方法。

【0074】又，控制部 122 及控制部 222 所具有的各個功能(資料多工化部、編碼部、遮斷期間取得部、封包交錯部、調變部、解調部、封包去交錯部、解碼部、資料分離部)不一定要藉由 1 個處理器來實現。例如，這些功能亦可使用複數個處理器和電路來實現，或者僅一部分的功能使用和其它功能不同的處理器和電路來實現。又，亦可使用使各個功能分別獨立運作的處理器和電路來實現。

【0075】本實施型態的直升機衛星通訊系統 1、基地台通訊

裝置 120 及直升機搭載通訊裝置 220 可藉由專用的系統來實現，亦可使用一般的電腦系統來實現。例如，亦可將用來執行上述動作的程式儲存並分配在電腦可讀取的記錄媒體裡，將此程式安裝於電腦，執行上述的處理，藉此，構成直升機衛星通訊系統 1、基地台通訊裝置 120 及直升機搭載通訊裝置 220。又，亦可將其儲存在網際網路等網路上的伺服器裝置所包括的磁碟裝置，再將其下載於電腦上。又，上述的功能可藉由作業系統和應用程式的共同運作來實現。在此情況下，可將作業系統以外的部分儲存並分配於媒體上，又，可將其下載於電腦上。

【0076】作為記錄上述程式的記錄媒體，可使用 USB 記憶體、軟碟、CD、DVD、藍光光碟(註冊商標)、MO、SD 卡、記憶卡(註冊商標)、其它磁碟、光碟、光磁碟、半導體記憶體、磁帶等電腦可讀取記錄媒體。

【0077】本發明在不脫離本發明的廣義精神和範圍內，可為各種實施型態及變形。又，上述的實施型態是為了說明本發明，但不限定本發明的範圍。亦即，本發明的範圍並非由實施型態來決定，而是由申請專利範圍來決定。另外，在申請專利範圍內及具有同等發明意義的範圍內所實施的各種變形都在本發明的範圍內。

【0078】本申請根據 2012 年 3 月 29 日所申請且包含說明書、申請專利範圍、圖面以及摘要的日本專利 2012-077557 號，主張優先權。藉由參照以此為基礎的專利申請的揭示內容，全部都包含在本申請之中。

【符號說明】

【0079】

1 直升機衛星通訊系統

100 基地台

110, 210 資訊終端

120 基地台通訊裝置

121, 221 外部介面

122, 222 控制部

122a, 222a 資料多工化部

122b, 222b 編碼部

122c, 222c 遮斷期間取得部

122d, 222d 封包交錯部

122e, 222e 調變部

122f, 222f 解調部

122g, 222g 封包去交錯部

122h, 222h 解碼部

122i, 222i 資料分離部

123, 223 傳送部

124, 224 接收部

125, 225 記憶部

130, 230 天線

200 直升機

220 直升機搭載通訊裝置

300 通訊衛星

申請專利範圍

1. 一種直升機衛星通訊系統，包括搭載於直升機的第一通訊裝置、及透過衛星與上述第一通訊裝置通訊的第二通訊裝置，

其中，上述第一通訊裝置與上述第二通訊裝置之其中一通訊裝置包括：

編碼裝置，藉由既定之錯誤訂正編碼方式對傳送對象資訊進行編碼；

封包交錯裝置，將編碼後之上述傳送對象資訊分割成複數個封包，為使按照分割後所形成之封包順序來連接的封包不是連續配置的狀態，重排封包的順序；及

傳送裝置，透過上述衛星將藉由上述封包交錯裝置重排過之封包傳送至另一通訊裝置；

上述另一通訊裝置包括：

接收裝置，透過上述衛星接收從上述其中一通訊裝置傳送過來的封包；

封包去交錯裝置，按照基數的順序重排接收到的封包；及

解碼裝置，對從上述封包去交錯裝置重排過的封包取得的上述傳送對象資訊進行解碼，藉此，復原因上述直升機之旋轉翼而消失的資訊；

其中：

上述編碼裝置以區塊為單位對上述傳送對象資訊編碼，

上述封包交錯裝置將編碼後的區塊分割為複數個封包，為了不使同一區塊內的封包連續配置，一方面使分割出的封

包與其它區塊的封包交錯，一方面進行重排。

2. 一種直升機衛星通訊系統，包括搭載於直升機的第一通訊裝置、及透過衛星與上述第一通訊裝置通訊的第二通訊裝置，其中，上述第一通訊裝置與上述第二通訊裝置之其中一通訊裝置包括：

遮斷期間取得裝置，其可取得因上述直升機之旋轉翼而遮斷通訊線路的遮斷期間的長度；

編碼裝置，藉由既定之錯誤訂正編碼方式對傳送對象資訊進行編碼；

封包交錯裝置，其將編碼後之上述傳送對象資訊分割成複數個封包，重排封包的順序，使按照分割後所形成的順序而連續的封包隔開上述遮斷期間的長度以上的封包間隔而排列，以使得按照分割後所形成之封包順序連接的封包不是連續配置的狀態；

傳送裝置，透過上述衛星將藉由上述封包交錯裝置重排過之封包傳送至另一通訊裝置；

上述另一通訊裝置包括：

接收裝置，透過上述衛星接收從上述其中一通訊裝置傳送過來的封包；

封包去交錯裝置，按照基數的順序重排接收到的封包；及
解碼裝置，對從上述封包去交錯裝置重排過的封包取得的上述傳送對象資訊進行解碼，藉此，復原因上述直升機之旋轉翼而消失的資訊。

3. 如申請專利範圍第 2 項之直升機衛星通訊系統，其中，上

述編碼裝置以區塊為單位對上述傳送對象資訊編碼，上述封包交錯裝置將編碼後的區塊分割為複數個封包，為了不使同一區塊內的封包連續配置，一方面使分割出的封包與其它區塊的封包交錯，一方面進行重排。

4. 如申請專利範圍第 3 項之直升機衛星通訊系統，其中，上述封包交錯裝置為了使屬於同一區塊的封包隔開上述遮斷期間的長度以上的封包間隔而排列，重排封包的順序。

5. 如申請專利範圍第 4 項之直升機衛星通訊系統，其中，上述封包交錯裝置在連續傳送封包時，會判別出在上述遮斷期間的長度以上所可以傳送的最小封包數，為了以所判別出的最小封包數為單位來配置屬於同一區塊的封包，重排封包。

6. 如申請專利範圍第 5 項之直升機衛星通訊系統，其中，上述第二通訊裝置包括：

記憶裝置，用來儲存直升機資訊，其將上述直升機的機種資訊以及該機種資訊所顯示出的直升機的旋轉翼所遮斷的遮斷期間的長度關聯在一起；

上述第二通訊裝置所包括的遮斷期間判別裝置根據搭載有上述第一通訊裝置的直升機的機種資訊和上述直升機資訊，對每一架直升機判別上述遮斷期間的長度。

7. 一種通訊裝置，搭載於直升機上的第一通訊裝置和透過衛星和上述第一裝置通訊的第二通訊裝置中的其中一通訊裝置，其包括：

編碼裝置，以既定的錯誤訂正編碼方式對傳送對象資訊編

碼；

封包交錯裝置，將編碼後的上述傳送對象資訊分割成複數個封包，爲了使按照分割後所形成的順序而連續的封包連續配置，重排封包的順序；及

傳送裝置，透過上述衛星將上述封包交錯裝置所重排的封包傳送至另一通訊裝置；

其中：

上述編碼裝置以區塊爲單位對上述傳送對象資訊編碼，

上述封包交錯裝置將編碼後的區塊分割爲複數個封包，爲了不使同一區塊內的封包連續配置，一方面使分割出的封包與其它區塊的封包交錯，一方面進行重排。

8. 一種通訊裝置，搭載於直升機上的第一通訊裝置和透過衛星和上述第一裝置通訊的第二通訊裝置中的其中一通訊裝置，其包括：

接收裝置，透過上述衛星接收從另一通訊裝置以區塊爲單位對上述傳送對象資訊編碼，將編碼後的區塊分割爲複數個封包，爲了不使同一區塊內的封包連續配置，一方面使分割出的封包與其它區塊的封包交錯，一方面進行重排後，傳送過來的封包；

封包去交錯裝置，根據基數的順序重排上述另一通訊裝置所重排過的封包；及

解碼裝置，對從上述封包去交錯裝置所重排的封包所取得的傳送對象資訊進行解碼，藉此，復原因上述直升機的旋轉翼而消失的資訊。

9. 一種通訊方法，搭載於直升機上的第一通訊裝置和透過衛星和上述第一裝置通訊的第二通訊裝置中的其中一通訊裝置和另一通訊裝置的通訊方法，其包括：

編碼步驟，以既定的錯誤訂正編碼方式對傳送對象資訊編碼；

封包交錯步驟，將編碼後的上述傳送對象資訊分割成複數個封包，為了使按照分割後所形成的順序而連續的封包連續配置，重排封包的順序；

傳送步驟，透過上述衛星將上述封包交錯裝置所重排的封包傳送至另一通訊裝置；

接收步驟，透過上述衛星傳送從另一通訊裝置傳送過來的封包；

封包去交錯步驟，根據基數的順序重排上述另一通訊裝置所重排過的封包；及

解碼步驟，對從上述封包去交錯裝置所重排的封包所取得的傳送對象資訊進行解碼，藉此，復原因上述直升機的旋轉翼而消失的資訊；

其中：

上述編碼步驟以區塊為單位對上述傳送對象資訊編碼，

上述封包交錯步驟將編碼後的區塊分割為複數個封包，為了不使同一區塊內的封包連續配置，一方面使分割出的封包與其它區塊的封包交錯，一方面進行重排。

10. 一種通訊程式，在對搭載於直升機上的第一通訊裝置和透過衛星和上述第一裝置通訊的第二通訊裝置中的其中一通

訊裝置進行控制的電腦上，實現：

編碼功能，以既定的錯誤訂正編碼方式對傳送對象資訊編碼；

封包交錯功能，將編碼後的上述傳送對象資訊分割成複數個封包，為了使按照分割後所形成的順序而連續的封包連續配置，重排封包的順序；及

傳送功能，透過上述衛星將上述封包交錯裝置所重排的封包傳送至另一通訊裝置；

其中：

上述編碼功能以區塊為單位對上述傳送對象資訊編碼，

上述封包交錯功能將編碼後的區塊分割為複數個封包，為了不使同一區塊內的封包連續配置，一方面使分割出的封包與其它區塊的封包交錯，一方面進行重排。

11. 一種通訊程式，在對搭載於直升機上的第一通訊裝置和透過衛星和上述第一裝置通訊的第二通訊裝置中的其中一通訊裝置進行控制的電腦上，實現：

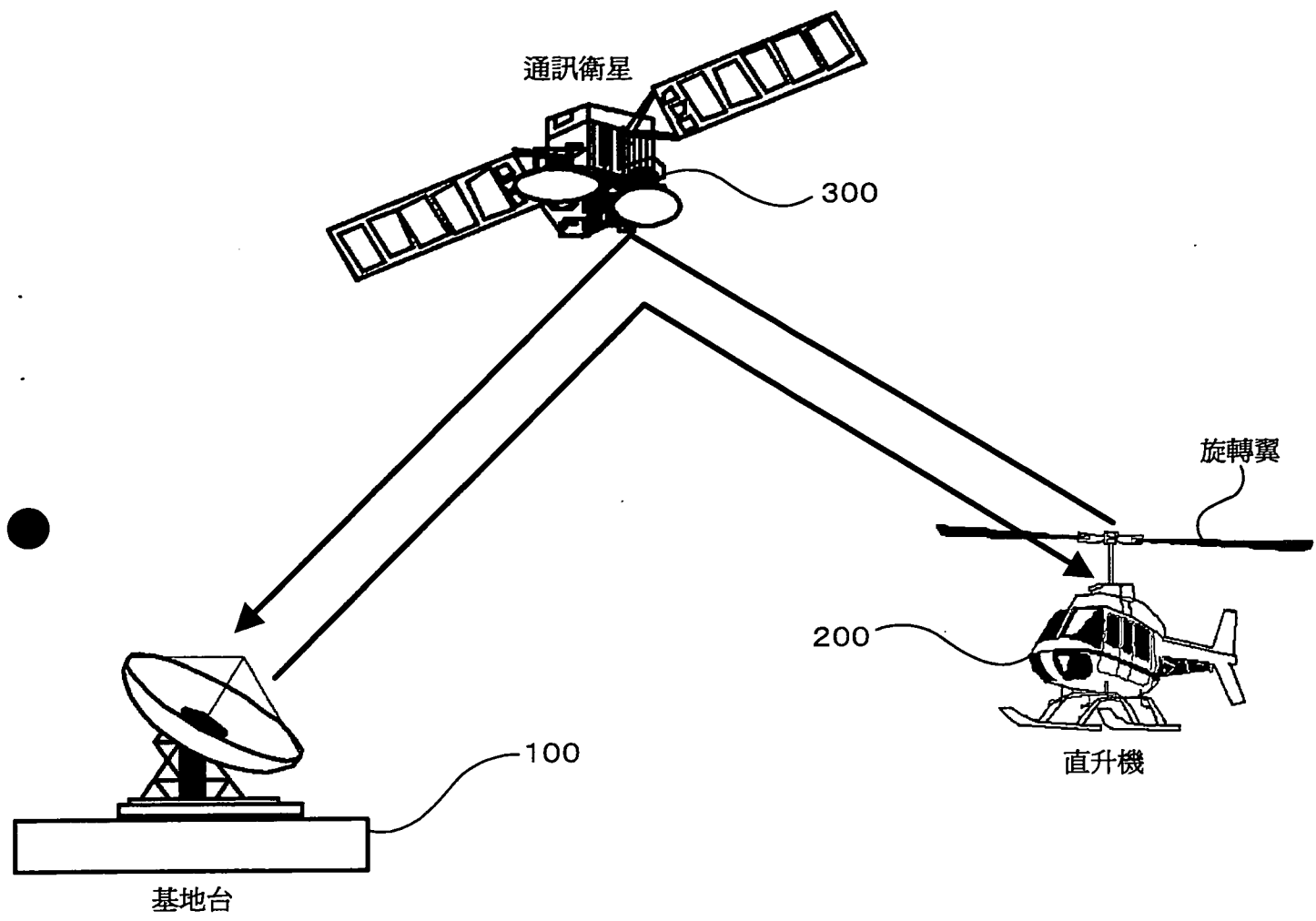
接收功能，透過上述衛星從另一通訊裝置以區塊為單位對上述傳送對象資訊編碼，將編碼後的區塊分割為複數個封包，為了不使同一區塊內的封包連續配置，一方面使分割出的封包與其它區塊的封包交錯，一方面進行重排後，傳送過來的封包；

封包去交錯功能，根據基數的順序重排上述另一通訊裝置所重排過的封包；及

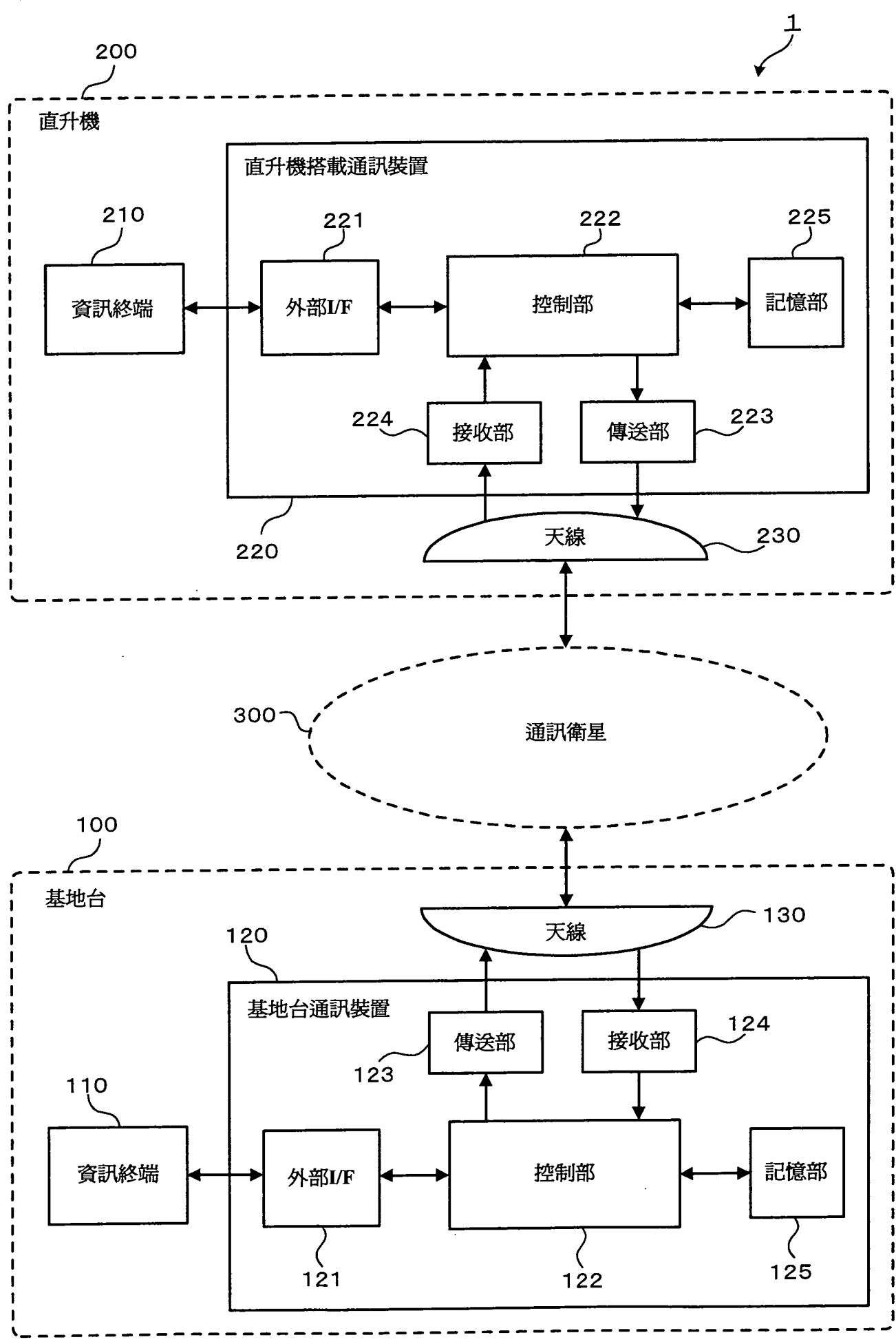
解碼功能，對從上述封包去交錯裝置所重排的封包所取得

的傳送對象資訊進行解碼，藉此，復原因上述直升機的旋轉翼而消失的資訊。

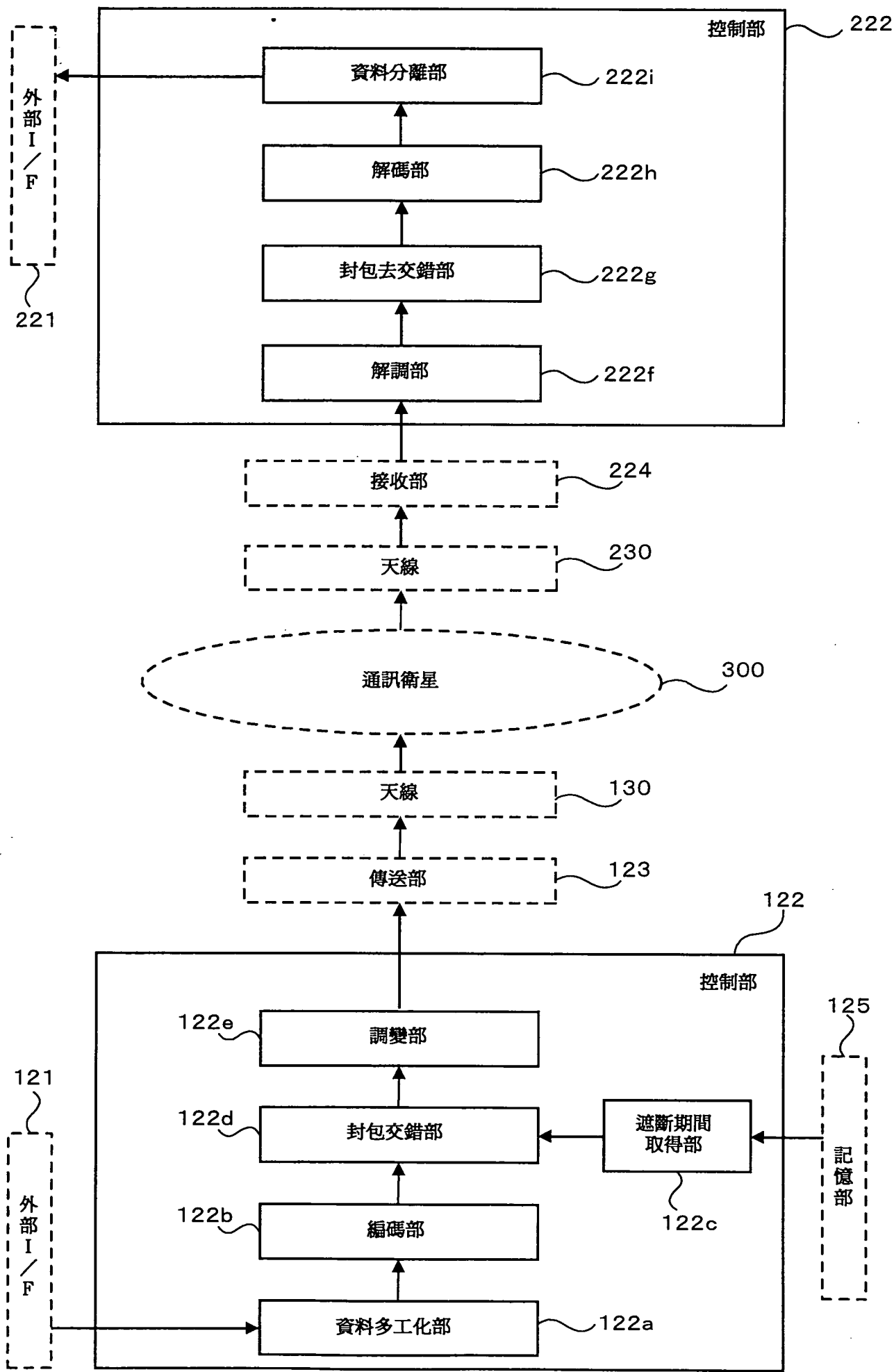
圖式



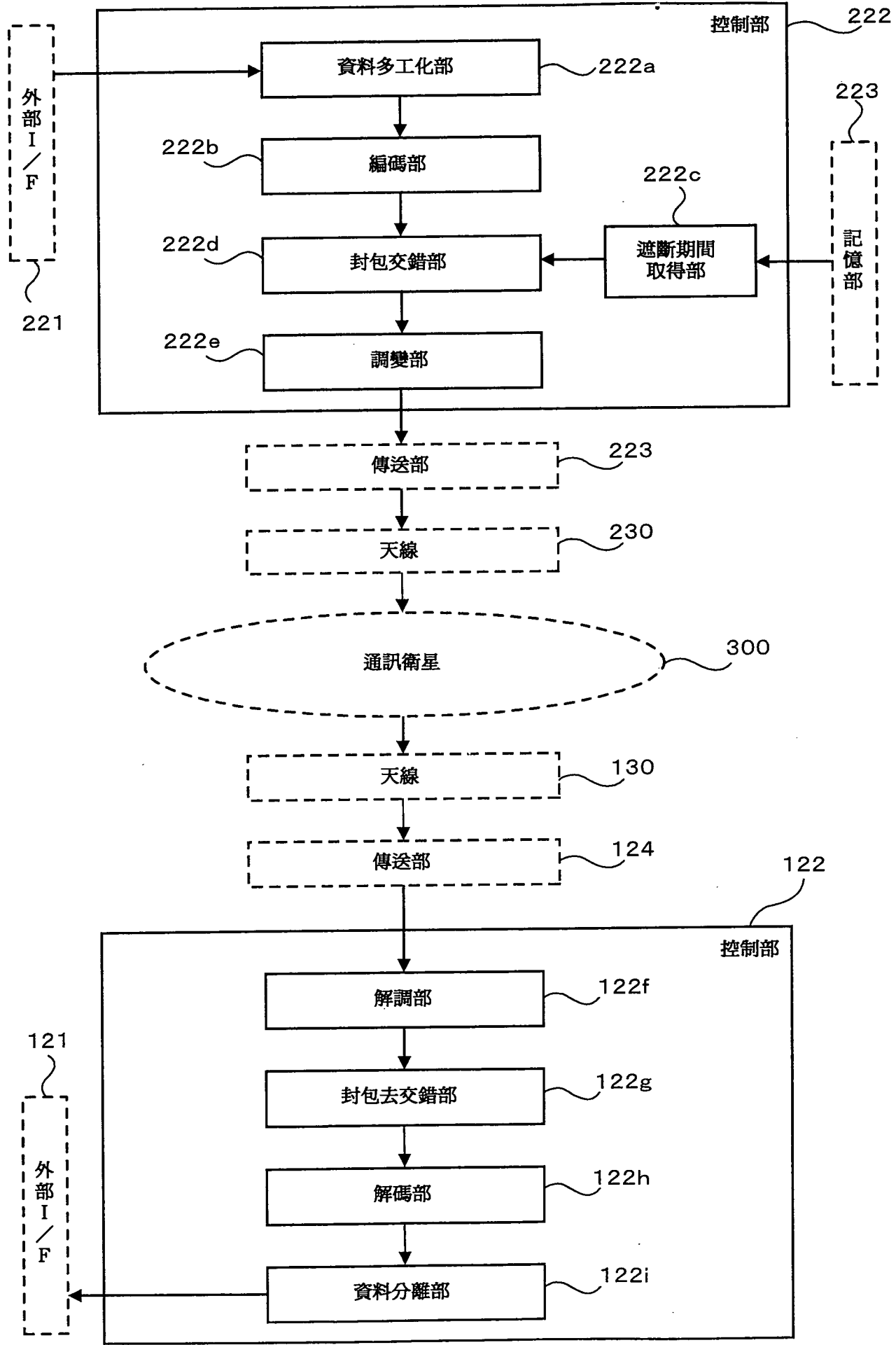
第1圖



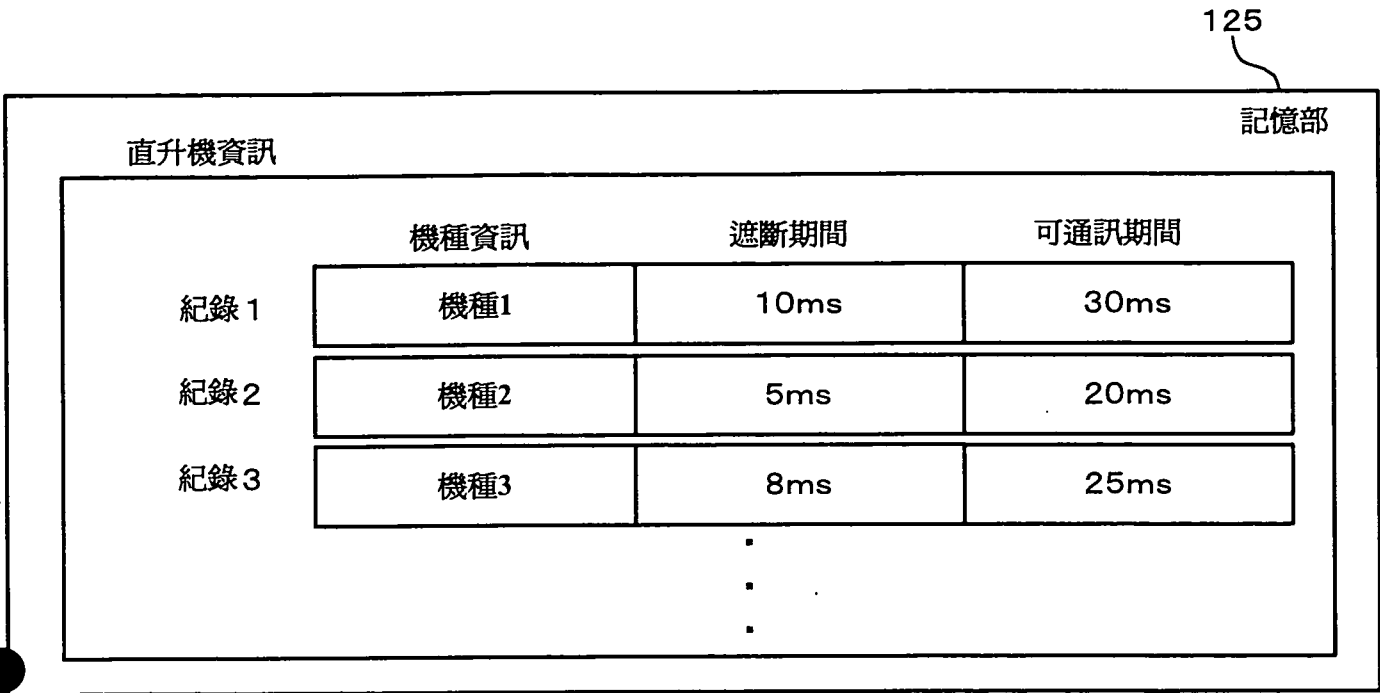
第2圖



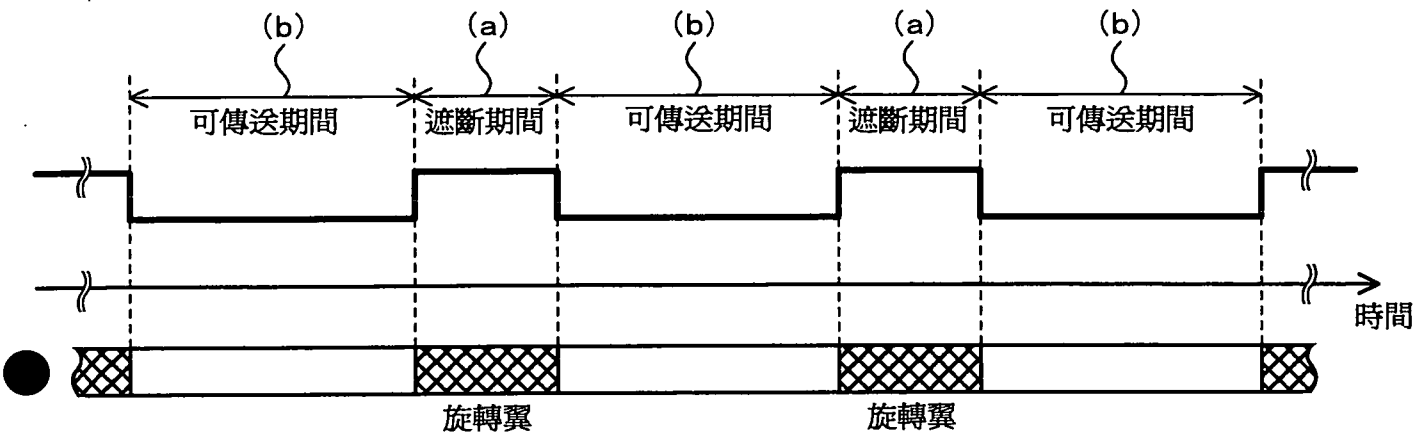
第3圖



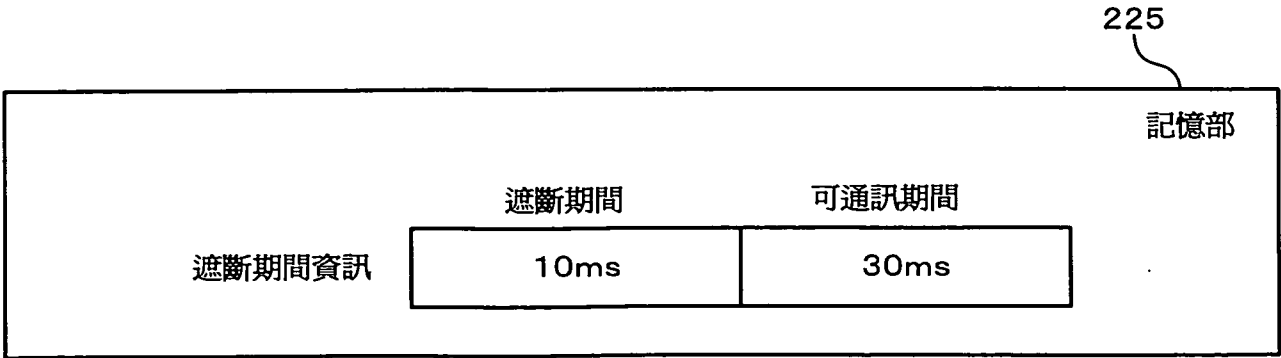
第4圖



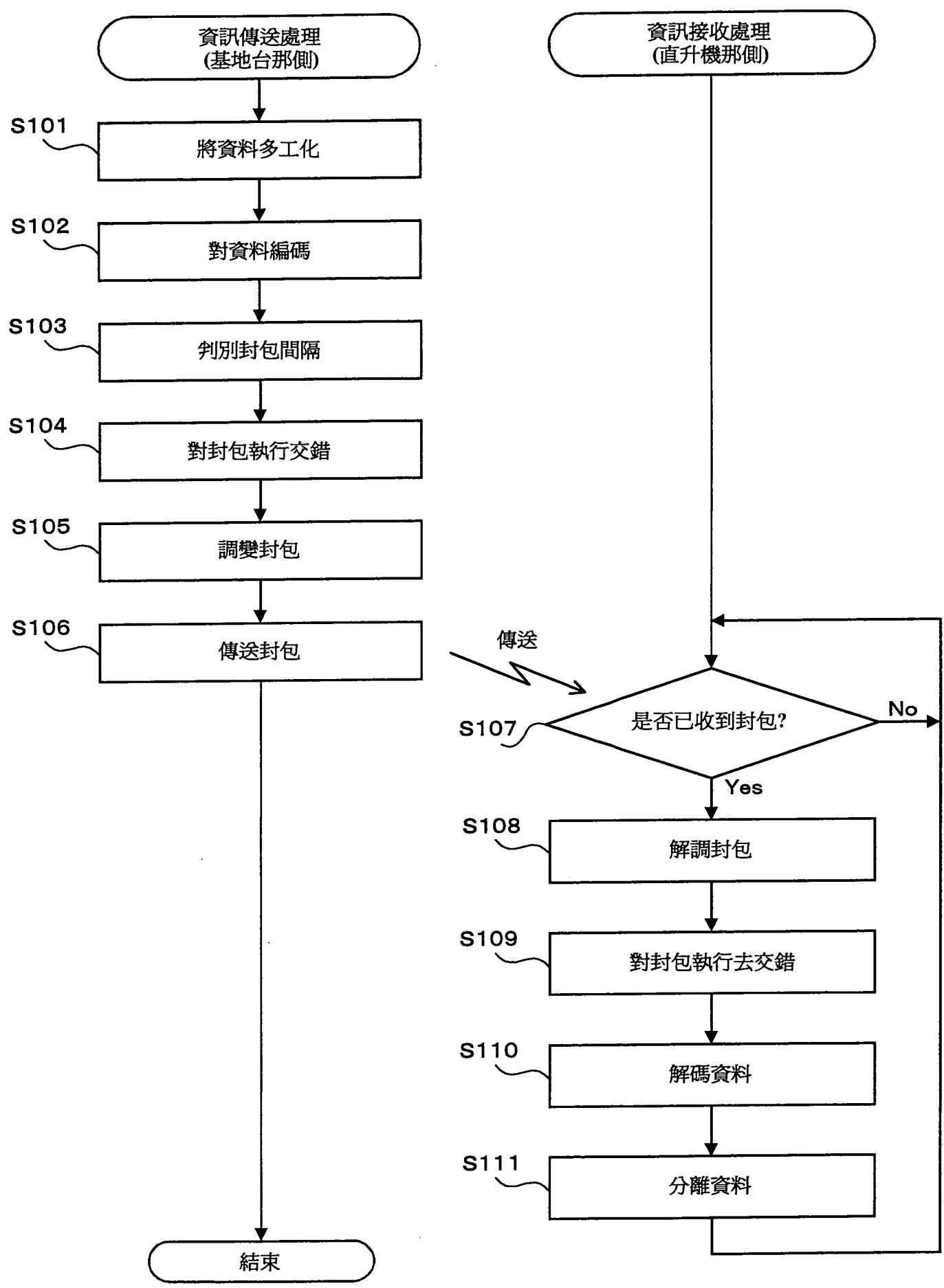
第5圖



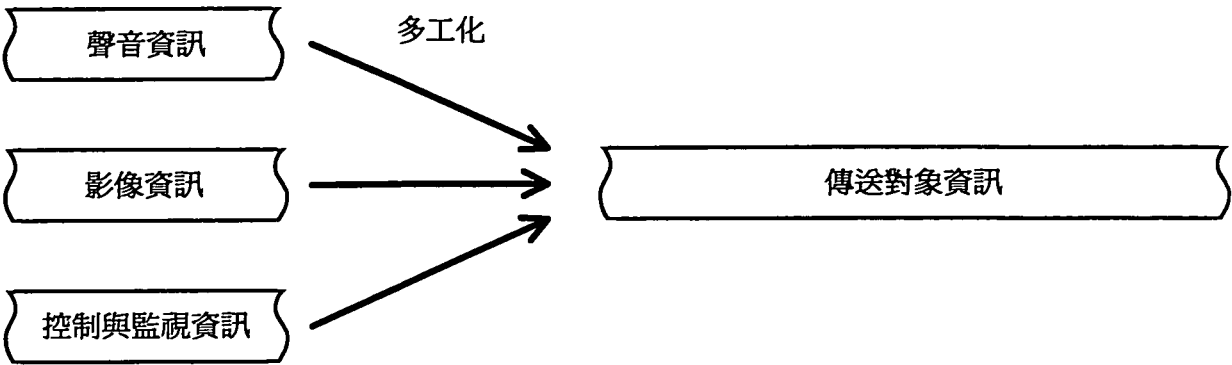
第6圖



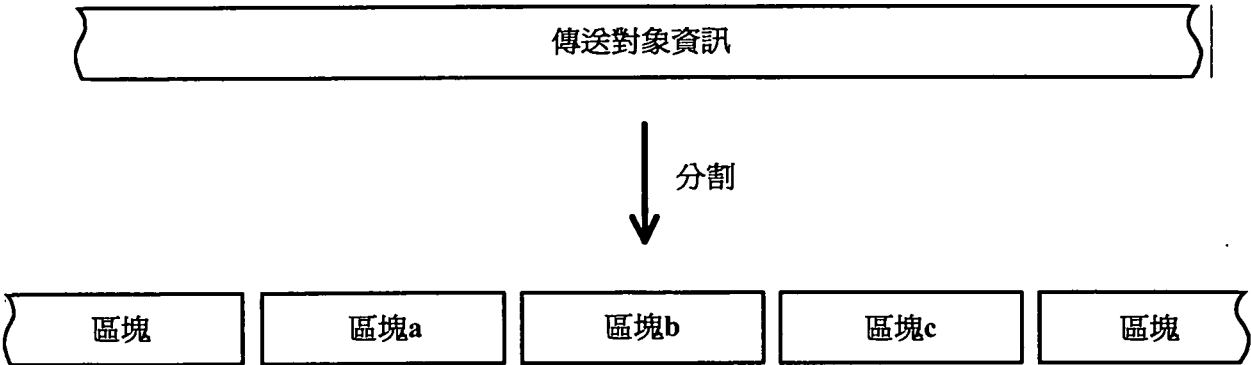
第7圖



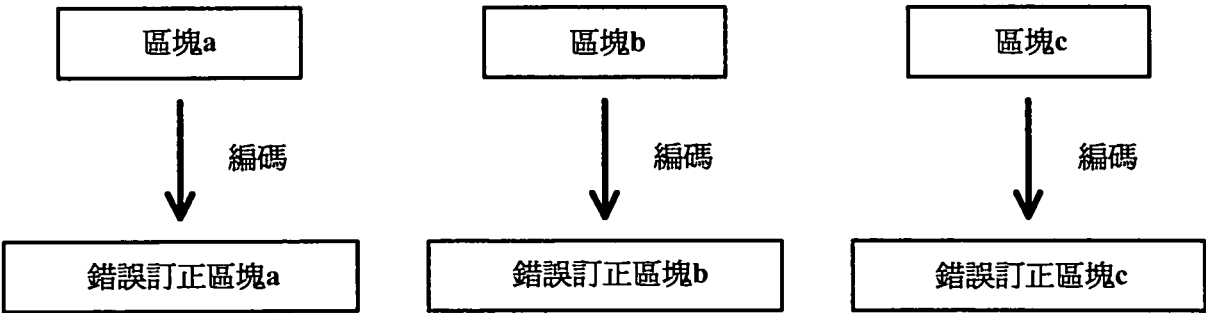
第8圖



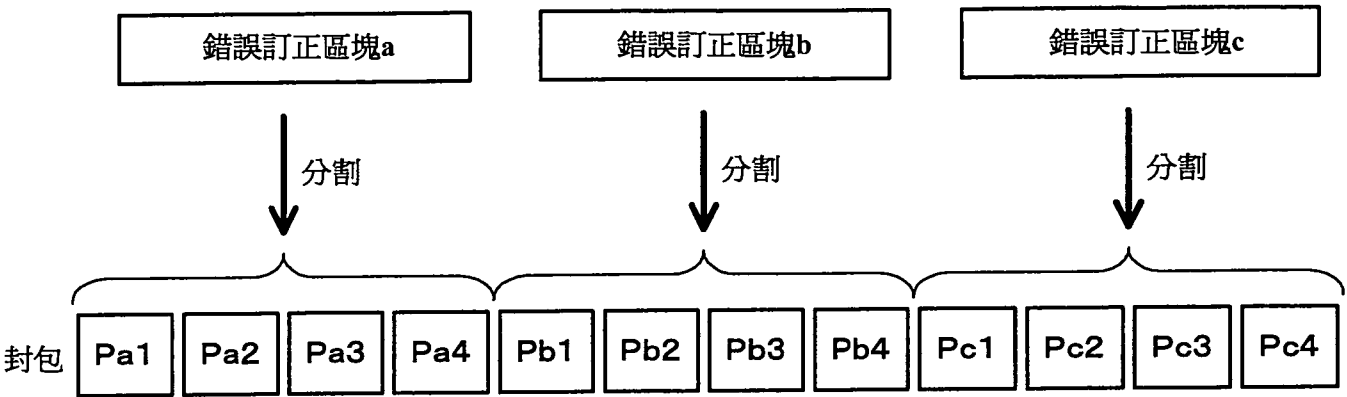
第9圖



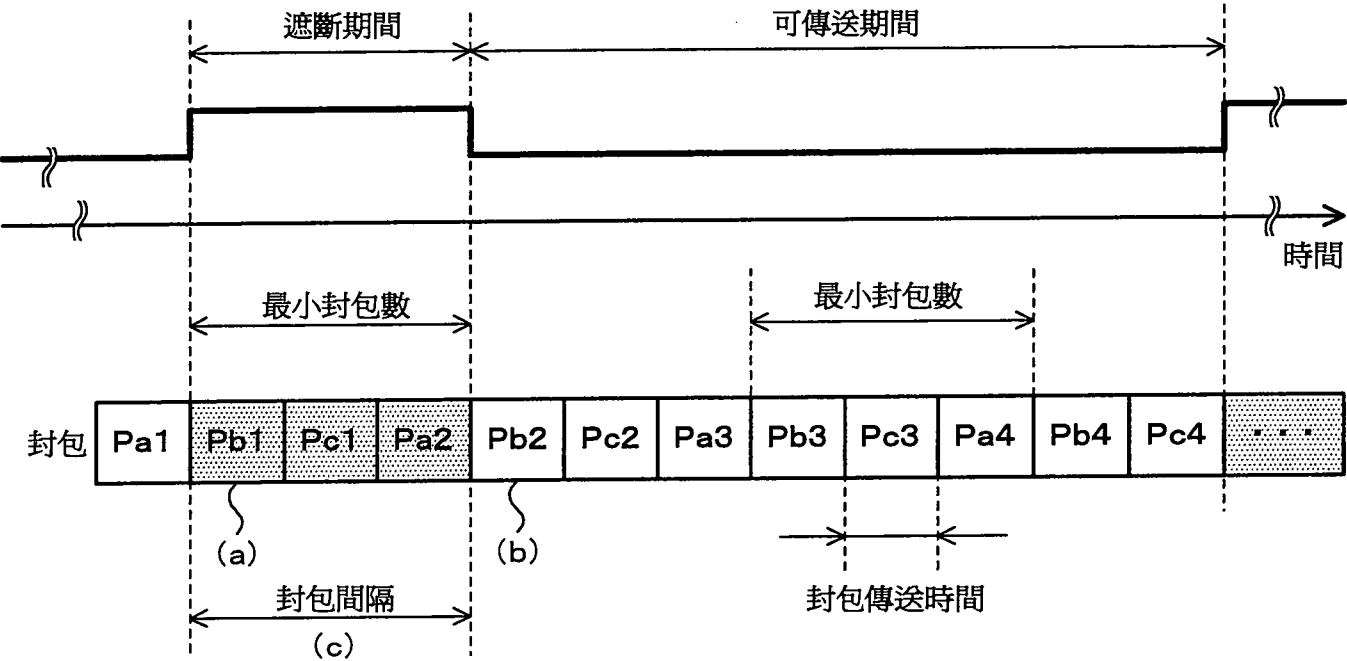
第10A圖



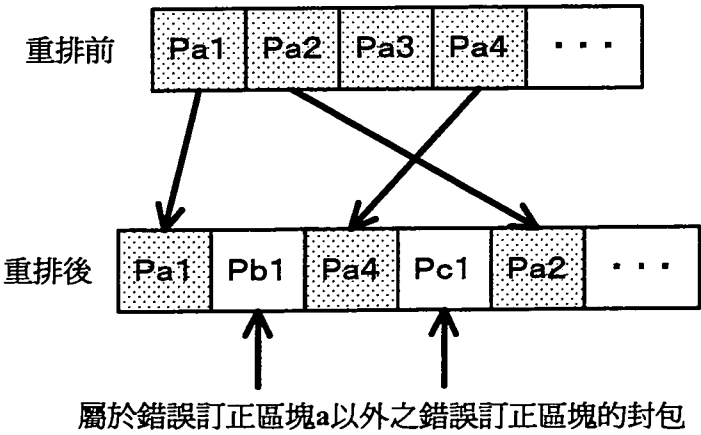
第10B圖



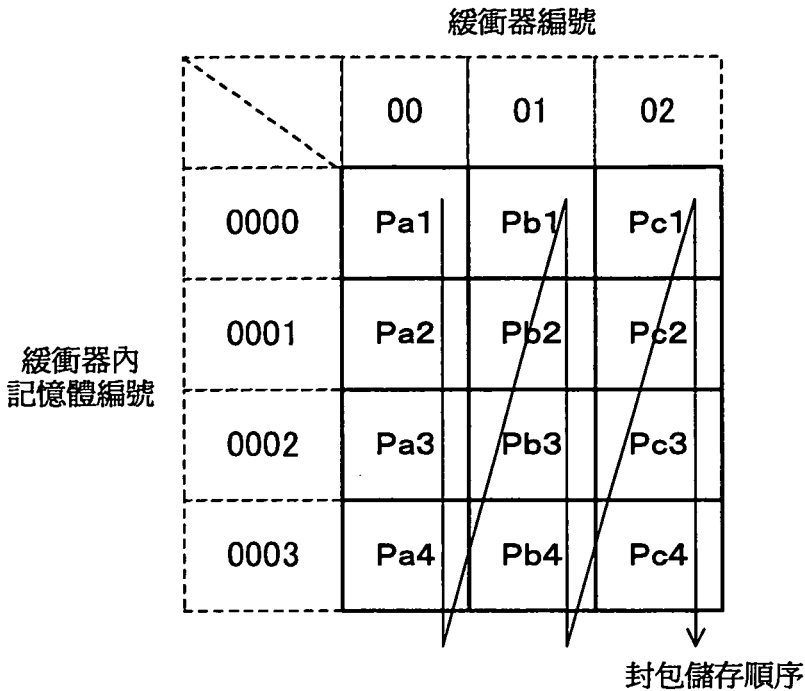
第11A圖



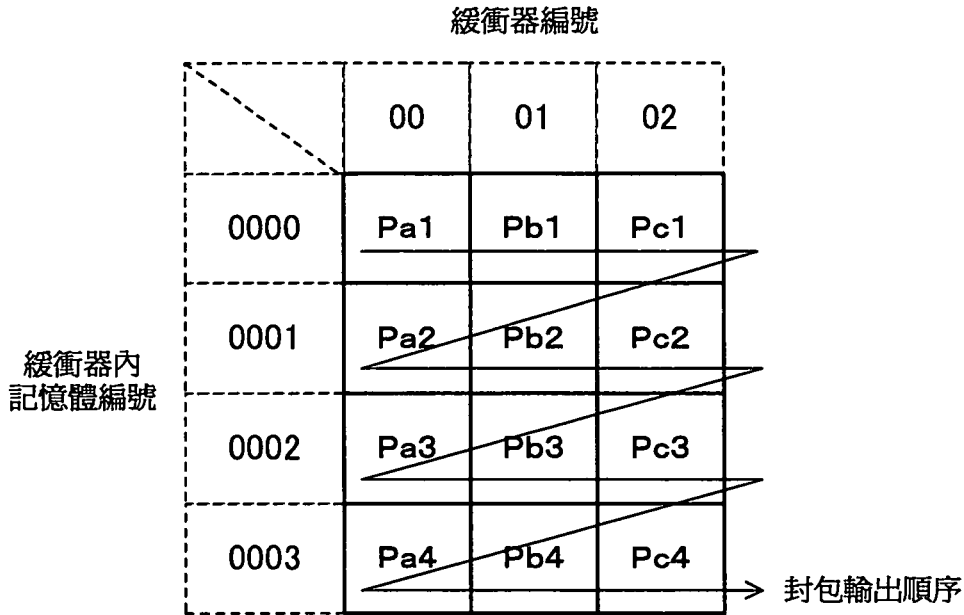
第11B圖



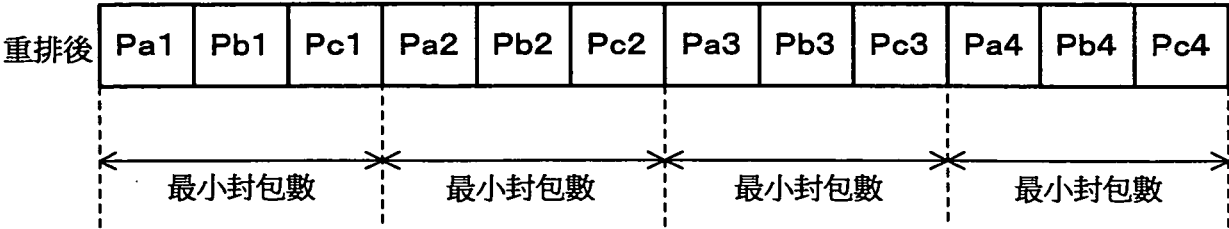
第11C圖



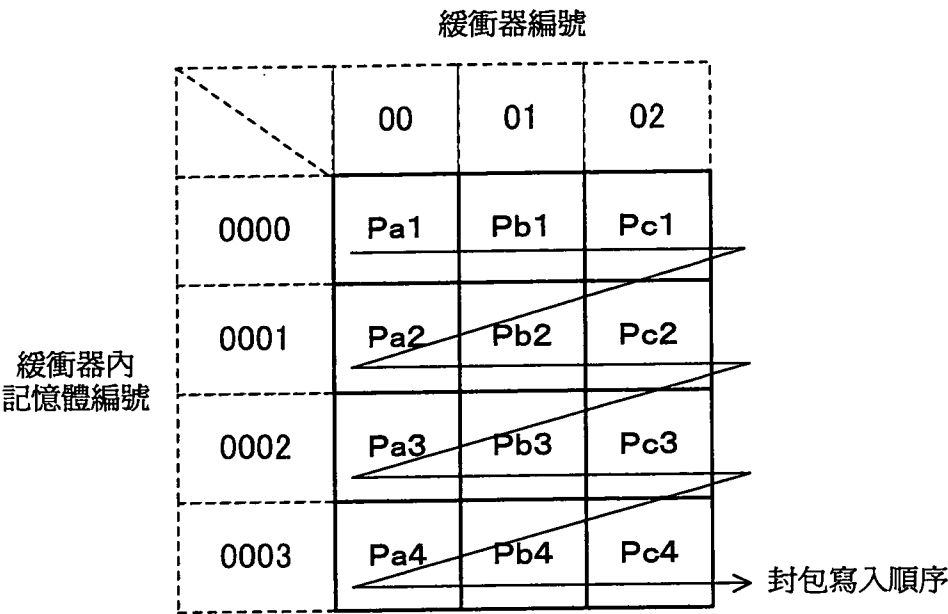
第12A圖



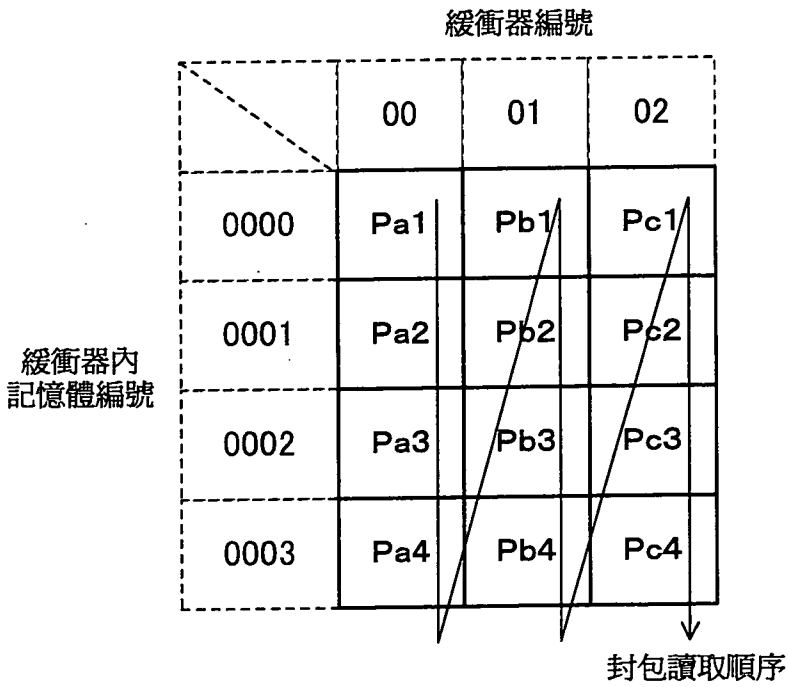
第12B圖



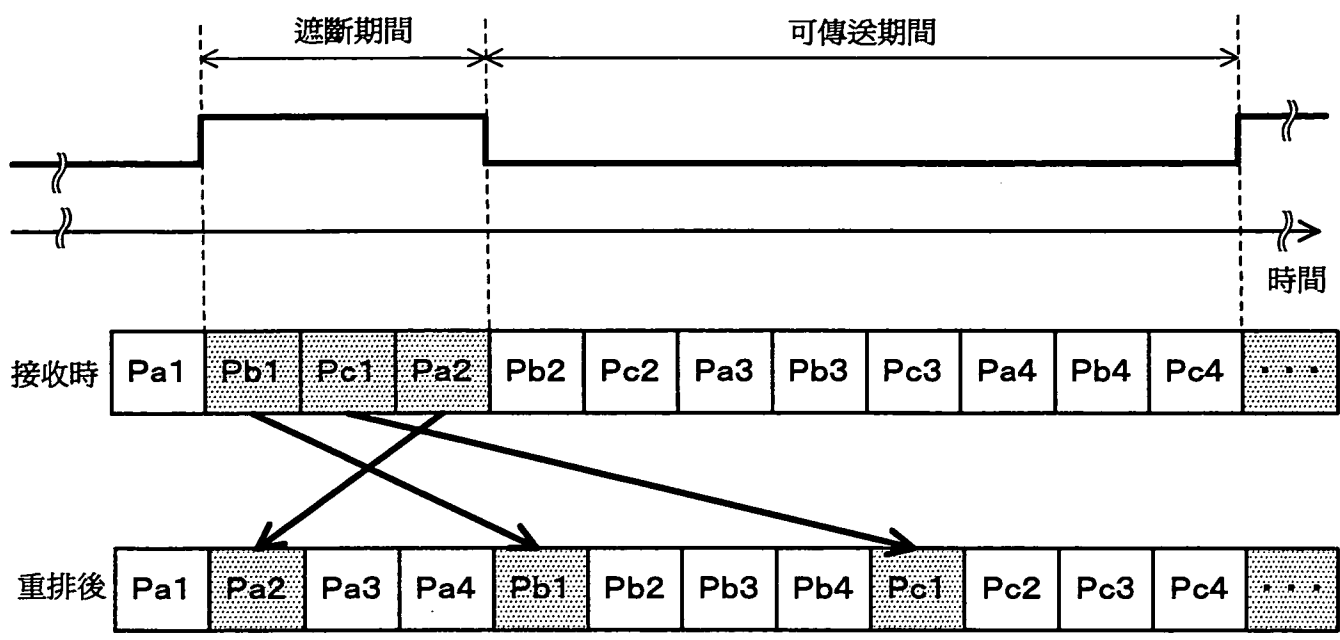
第12C圖



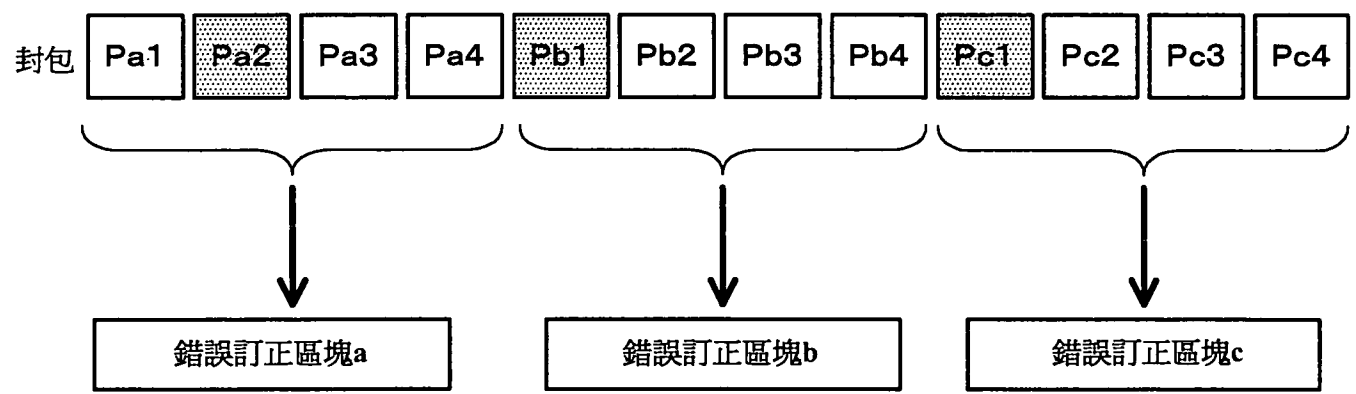
第13A圖



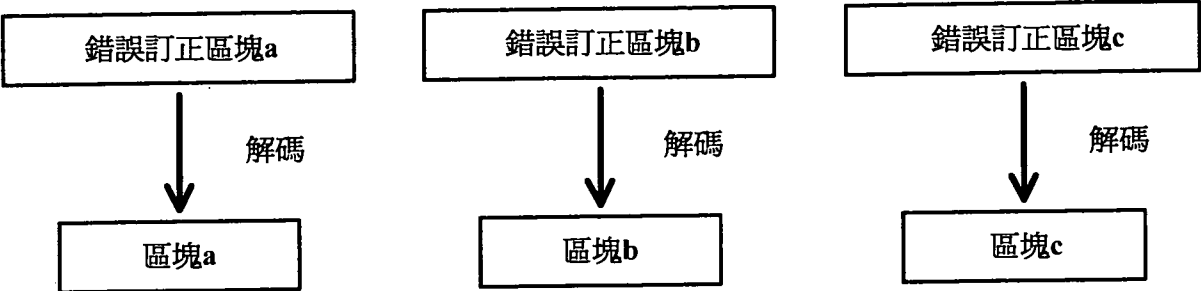
第13B圖



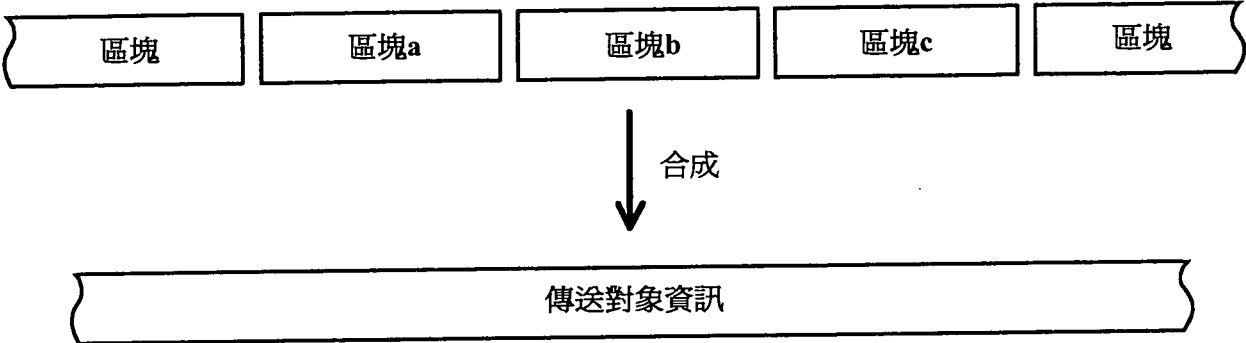
第14A圖



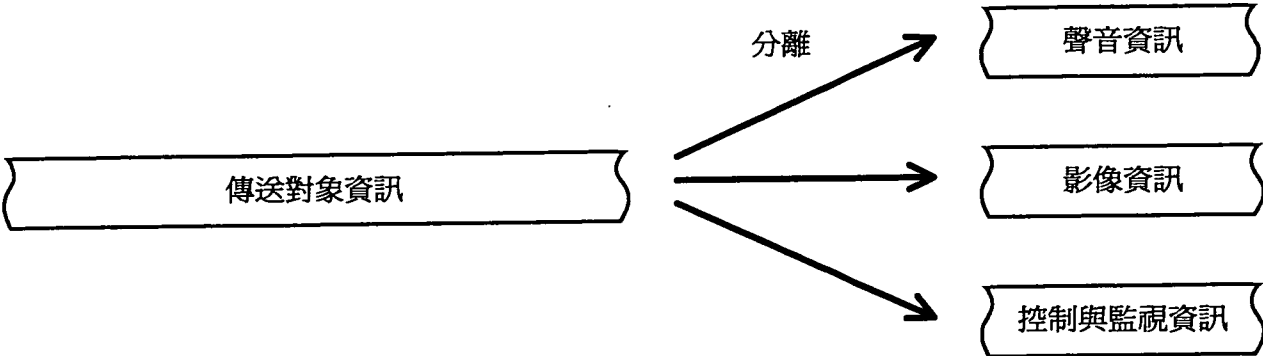
第14B圖



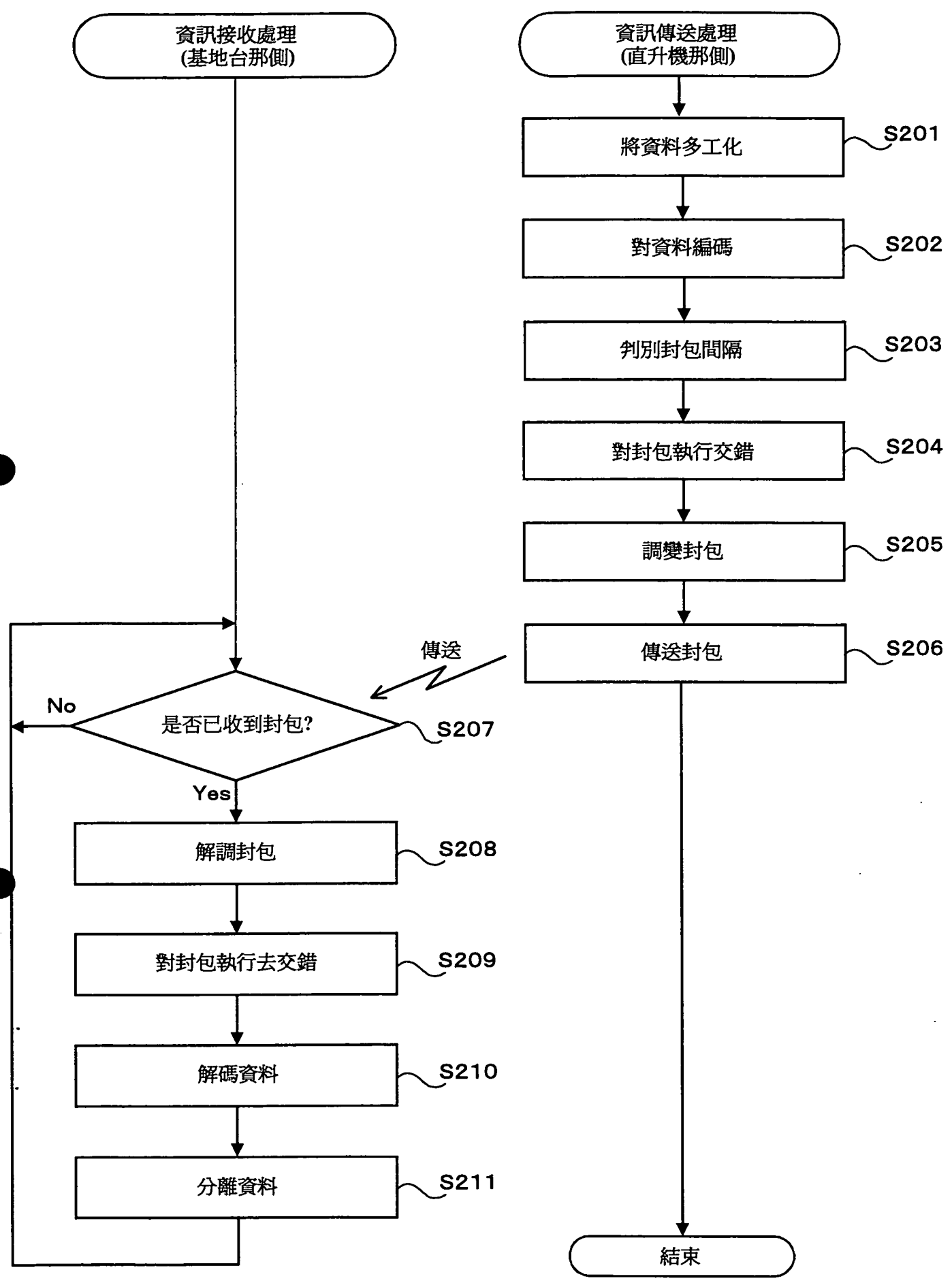
第15A圖



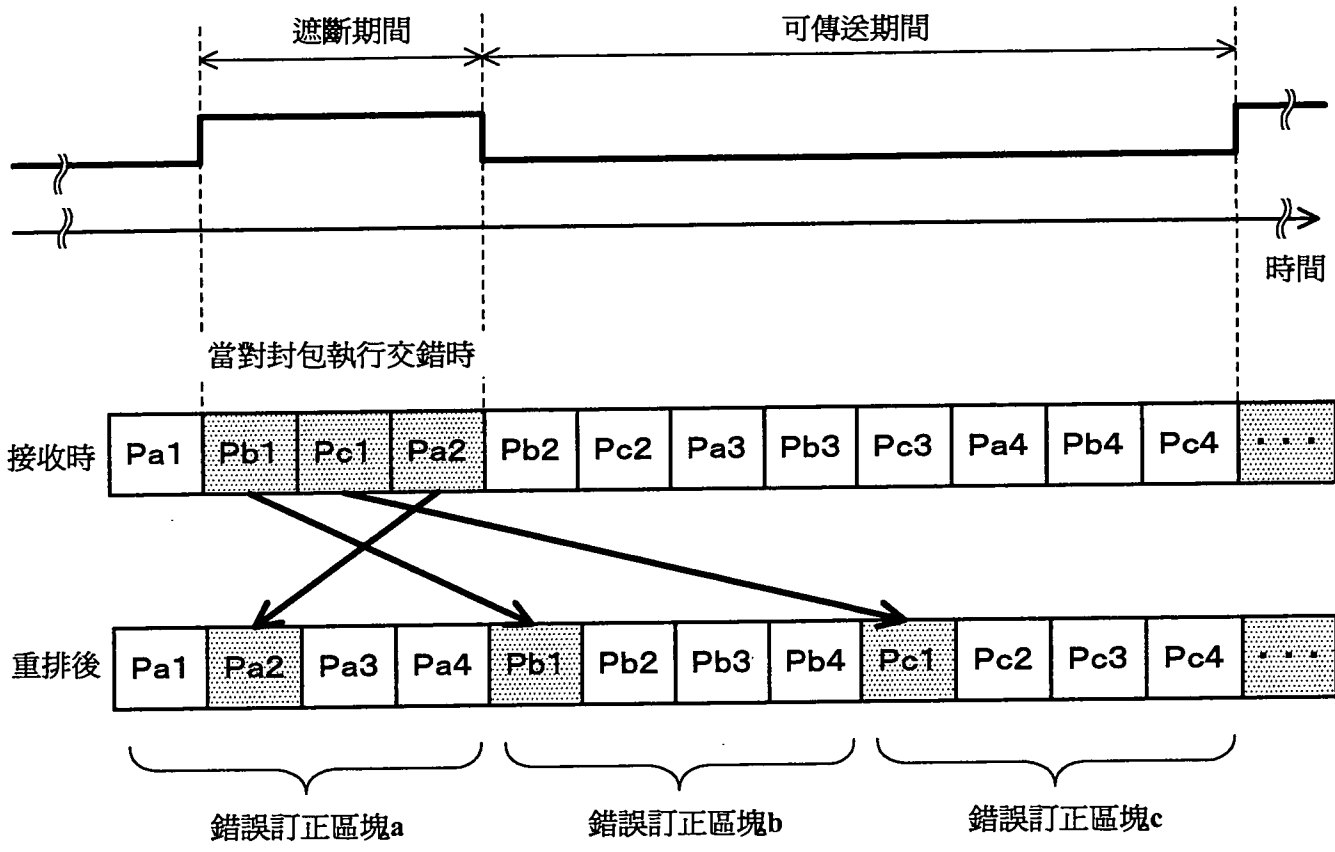
第15B圖



第16圖

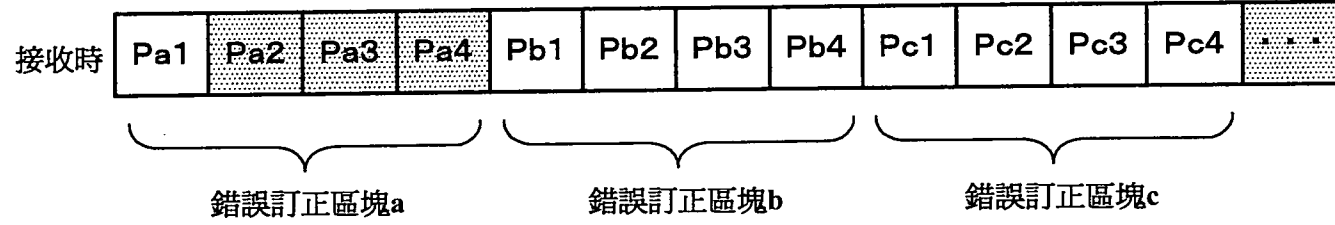


第17圖

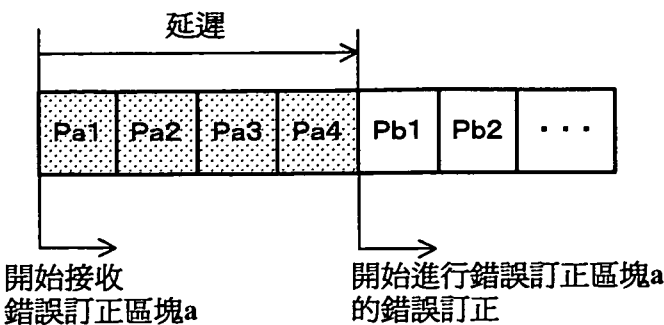


第18A圖

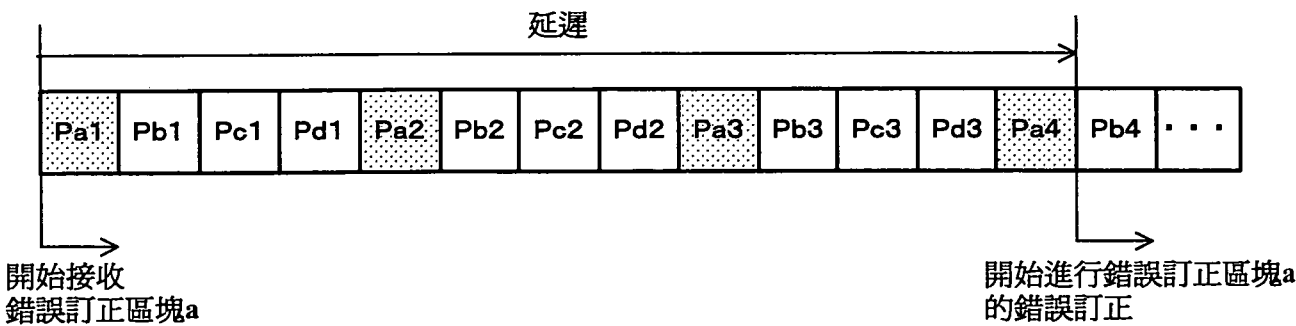
當不對封包執行交錯時



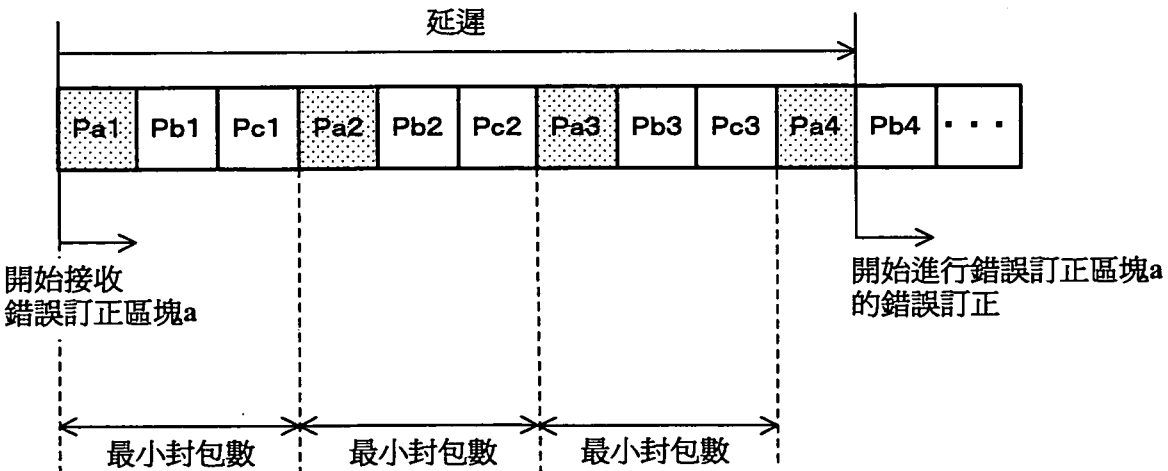
第18B圖



第19A圖



第19B圖



第19C圖