

# 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： P4140715

※ 申請日期： P4 11, 18 ※IPC 分類：H04L 12/26

## 一、發明名稱：(中文/英文)

即時封包處理系統及方法

REAL-TIME PACKET PROCESSING SYSTEM AND METHOD

## 二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

美商諾斯洛普格拉曼公司

NORTHROP GRUMMAN CORPORATION

代表人：(中文/英文)

凱絲琳 薩瑪斯

SALMAS, KATHLEEN

住居所或營業所地址：(中文/英文)

美國加州洛杉磯市中央公園東路 1840 號

1840 CENTURY PARK EAST, LOS ANGELES, CALIFORNIA

90067-2199, U.S.A.

國 籍：(中文/英文)

美國 U.S.A.

三、發明人：(共 4 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 約翰 詹姆士 波特克  
POETKER, JOHN JAMES
2. 傑佛瑞 艾倫 瓊斯  
JONES, JEFFREY ALLEN
3. 麥克 布魯斯 佛卡特  
FOLKART, MICHAEL BRUCE
4. 傑瑞 利羅伊 蘇梅  
SHUMWAY, JERRY LEROY

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 U.S.A.
2. 美國 U.S.A.
3. 美國 U.S.A.
4. 美國 U.S.A.

#### 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；2004 年 11 月 19 日；60/629,331

2.

☐ 無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

1.

2.

☐ 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】

本發明大體係關於封包交換系統中之封包的處理，該封包包括(例如)傳輸控制協定/網際網路協定(TCP/IP)封包。一些較佳實施例涉及音訊、視訊及/或多媒體封包處理系統及方法。

### 【先前技術】

封包交換系統已在任務關鍵應用中發現最小接受量。此主要歸因於封包交換系統可在高網路負荷下經歷低的即時資料品質及因有限網路頻寬使得傳播延遲的事實。

除了網路頻寬關係，習知封包交換網路節點需接收及處理所有網路訊務以判定封包是否為所關注的封包。為了檢測一封包，一節點處理器需裝載網路協定軟體堆疊之至少一部分。在大型系統中，此需求可影響網路節點成本，因為需要高功率微處理器來處理該處理負荷。

然而，封包交換系統具有在任務關鍵應用中有利之特徵。舉例而言，此等系統不需要為所有節點分配關鍵時序參考信號來提供音訊及即時資料分配。另外，說明性封包交換系統可僅需要一在系統節點之間的標準類型網路連接(例如，一以太網連接)，其可具有簡化安裝、減少基礎結構成本及顯著降低壽命週期成本之作用。

因此，需要一種克服上述及/或其他封包交換節點之限制以使其更好地適於關鍵應用之系統及方法。

### 【發明內容】

描述於本專利申請案中之本發明之一些較佳實施例克服了任務關鍵應用中封包交換網路的限制。在一些實施例中，本發明可包括即時封包偵測、處理及路由之組合。當以分散式架構實施時，此等系統可產生一能用於交換即時資料及傳遞任務關鍵系統中預期之服務品質之低成本、高可用性及/或安全的網路。此等顯著之改良可使用標準網路協定及確保現有網路與封包交換系統之未來部署兩者之相容性的基礎結構來實現。

一種根據本發明之一實施例之系統包括：一媒體存取控制層模組，其用於自一網路接收封包資料；一封包記憶體，其用於儲存自該網路接收到之封包資料，該封包資料包括封包標頭資料；一即時封包處理機；一處理器，其執行一協定堆疊；及一封包標頭測試模組，其檢測該封包標頭資料，以判定該封包標頭資料是否指示與該封包標頭相關聯之有效負載含有即時資料，其中：若該模組判定封包標頭不指示有效負載含有即時資料，則該標頭測試模組將該封包資料投送至處理器；若該模組判定封包標頭指示有效負載含有即時資料，則該標頭測試模組將該封包資料投送至一即時封包處理機。

在一些實施例中，該即時封包處理機包含：一控制器，其用於過濾及處理封包資料；及一佇列，其耦接至一數位信號處理器，且用於儲存經過濾及經處理之封包資料。在一些實施例中，該即時封包處理機經組態以(a)判定包括於封包資料中之源位址，(b)判定該源位址是否包括於一系列預

定源位址中，及(c)判定該源位址是否與一活動通道相關聯，其中，若該源位址與一活動通道相關聯且該源位址包含於該列預定源位址中，則該處理機修改封包資料，並將經修改之封包資料儲存於該佇列中。

一種根據本發明之一實施例之方法包括以下步驟：(a)自一網路接收封包資料，該封包資料包含封包標頭資料及封包有效負載資料；(b)檢測該封包標頭資料；(c)基於該封包標頭資料判定該封包有效負載資料是否包括即時資料；(d)若該封包有效負載資料不包括即時資料，則將該封包資料提供至一執行一協定堆疊之處理器；且若該封包有效負載資料包括即時資料，則(e)若該封包資料通過一過濾器且該源位址與一活動通道相關聯，則將該封包資料儲存於一耦接至一數位信號處理器之佇列中；及(f)若該封包資料通過該過濾器且該封包資料之有效負載不是由柔和雜訊(comfort noise)及/或靜音(silence)組成，則將該封包資料儲存於該佇列中。

以下將參看附圖詳細描述本發明之以上及其他特徵及優勢，以及本發明之較佳實施例之結構及操作。

### 【實施方式】

圖1為根據本發明之一實施例之電腦系統100之功能性方塊圖。系統100包括一媒體存取控制(MAC)層模組102。MAC層模組102自網路190接收封包且傳輸封包至網路190。當MAC層模組102自網路190接收封包資料時，MAC層模組102形成一封包且將該封包資料儲存於封包偏置記憶體(packet

offset memory)104中。

一標頭測試模組106檢測儲存於記憶體104中之封包資料，以判定MAC層102所接收之封包是否為一即時封包(意即，一需要特殊處理之封包)。舉例而言，標頭測試模組106可檢測適當的封包標頭，以判定該封包是否含有一即時有效負載(例如，音訊有效負載)。

若標頭測試模組106判定該封包不是一即時封包，則其關閉開關108，使得可將該封包投送至一執行習知協定堆疊112(例如，TCP/IP協定堆疊)之處理器(例如，精簡指令集電腦(RISC)處理器，複雜指令集電腦(CISC)處理器或其他處理器)來處理。若標頭測試模組106判定該封包為一即時封包，則其關閉開關110，使得可將該封包投送至一即時封包處理機114。開關108及110可為硬體開關或軟體開關。即時封包處理機114可經組態以過濾及修改其接收到之封包，並將該經過濾及經修改之封包呈現給一處理封包之有效負載的數位信號處理器(DSP)116。

現參看圖2，圖2為即時封包處理機114之功能性方塊圖。處理機114可具有一封包記憶體202，其用於儲存自封包偏置記憶體104接收之封包。處理機114亦可包括一控制器204，其經組態以處理儲存於記憶體202中之封包。

現參看圖3，圖3為說明根據一實施例之可由控制器204執行之程序300的流程圖。程序300可以步驟302開始，在步驟302中控制器204判定封包之源位址。在步驟304中，控制器可判定該源位址是否屬於預定位址之範圍內。舉例而

言，該範圍可包括65,536個位址。若該經判定之源位址不在該範圍內，則控制器204可丟棄該封包(步驟306)。若該源位址在該範圍內，則控制器204可將該源位址與一儲存對一應用或使用者有特殊重要性之位址的表206相比較(步驟308)。若控制器204判定在該源位址與表206中位址之間不存在匹配，則控制器204可丟棄該封包(步驟306)。

另一方面，若控制器204判定該封包之源位址包含於表206中，則控制器204將繼續處理該封包(意即，控制可轉到步驟312)。

在步驟312中，控制器204可判定該源位址是否與一活動通道相關聯。舉例而言，在一些實施例中，若源位址儲存於一活動通道表208中，則該源位址與一活動通道相關聯。在一些實施例中，可對活動通道之數目存在限制。舉例而言，在一實施例中，該DSP 116在一給定點只能處理128個通道。因此，在此實施例中，活動通道數目不應超過128。該活動通道表將源位址映射至通道號。

在步驟312中，若控制器204判定該源位址與一活動通道相關聯，則程序300可進行至步驟314。另一方面，若控制器204判定該源位址不與一活動通道值相關聯，則程序300可進行至步驟330。

在步驟314中，控制器204修改封包之標頭。舉例而言，控制器204可自標頭中移除不必要之資訊(例如，移除不必要之實時位置(RTP)定義)且將與封包之源位址相關聯之通道號插入標頭中。如上所述，表208將通道號與源位址相關

聯。亦即，儲存於表208之每一源位址可與一唯一的通道號相關聯。在一些實施例中，步驟318後，封包之標頭不再含有所有RTP定義而僅含有通道指派值及控制位元。

在步驟316中，控制器檢測封包之有效負載以判定有效負載是否由柔和雜訊及/或靜音組成。若控制器204判定該有效負載由柔和雜訊及/或靜音組成，則控制器204可自表208中移除該通道指派(步驟318)。即，控制器204可修改表208使得封包之源位址不與一活動通道值相關聯。

若控制器204判定有效負載包括除了柔和雜訊及/或靜音之外的某物，則程序300可進行至步驟320。另外，程序300在步驟318後進行至步驟320。

在步驟320中，接著將當前完全形成但經修改之封包標頭及有效負載儲存於一佇列210中。佇列210可包括一或多個先入先出(FIFO)佇列。舉例而言，在一些實施例中，佇列210包括兩個FIFO佇列，使得得當控制器204將封包寫入該等佇列中之一者時DSP 116可自另一佇列讀取一封包。

在一些實施例中，由控制器204處理之封包或封包之一部分(例如，封包有效負載)係經加密的。在此等實施例中，表206或208可將表中之每一源位址與一用以解密封包之密鑰相關聯。在此實施例中，在控制器204將一封包寫入佇列210中之前，控制器204使用與該封包之源位址相關聯之密鑰以解密經加密之封包或其一部分。

現參看步驟330，在步驟330中，控制器204檢測封包之有效負載以判定該有效負載是否由柔和雜訊及/或靜音組

成。若控制器204判定該有效負載由柔和雜訊及/或靜音組成，則控制器204可丟棄該封包(步驟332)。

若控制器204判定該有效負載包括除了柔和雜訊及/或靜音之外之某物，則程序300可進行至步驟334。

在步驟334中，控制器204將源位址與一通道相關聯且修改封包之標頭。舉例而言，控制器204可自標頭中移除不必要之資訊且將與封包之源位址相關聯之通道號插入標頭中。在一些實施例中，在步驟334後，封包之標頭不再含有所有RTP定義，而僅含有通道指派值及控制位元。在步驟334後，控制可轉到步驟320。

在本發明之較佳實施例中，以硬體實施模組102、106及114，但此並不是一必要條件。舉例而言，可使用一或多個場可程式化閘陣列(FPGA)及/或特殊應用積體電路(ASIC)來實施模組102、106及114。另外，協定堆疊112較佳以在一通用處理器(例如，一RISC處理器或其他處理器)上執行之軟體來實施。

雖然上文已描述本發明之多種實施例/變化，但應該瞭解其僅以實例來呈現，且沒有限制性。因此，本發明之寬度及範疇不應由上述任一例示性實施例限制，而應僅根據以下申請專利範圍及其均等物來界定。

另外，雖然以上所描述及圖中所說明之程序展示為步驟之序列，但此僅為了說明之緣故。另外，預期可添加一些步驟、可省略一些步驟、可重排該等步驟之次序、及可同時執行一些步驟。

### 【圖式簡單說明】

圖1為根據一實施例之電腦系統100之功能性方塊圖。

圖2為根據一實施例之即時封包處理機之功能性方塊圖。

圖3為說明根據一實施例之程序的流程圖。

### 【主要元件符號說明】

|         |            |
|---------|------------|
| 100     | 電腦系統       |
| 102     | 媒體存取控制層模組  |
| 104     | 封包偏置記憶體    |
| 106     | 標頭測試模組     |
| 108/110 | 開關         |
| 112     | 協定堆疊       |
| 114     | 即時封包處理機/模組 |
| 116     | 數位信號處理器    |
| 190     | 網路         |
| 202     | 封包記憶體      |
| 204     | 控制器        |
| 206     | 表          |
| 208     | 活動通道表      |
| 210     | 佇列         |
| 300     | 程序         |

## 五、中文發明摘要：

在一些實施例中，本發明可包括即時封包偵測、處理及路由之組合。當以分散式架構實施時，此等系統可產生一能夠用於交換即時資料及傳遞任務關鍵系統中預期之服務品質之低成本、高可用性及/或安全的網路。

## 六、英文發明摘要：

## 十、申請專利範圍：

1. 一種處理含有即時音訊及/或視訊資料之封包的系統，其包含：

- 一媒體存取控制層模組，其用於自一網路接收封包資料；

- 一封包記憶體，其用於儲存接收自該網路之該封包資料，該封包資料包括封包標頭資料；

- 一即時封包處理機；

- 一處理器，其執行一協定堆疊；

- 一封包標頭測試模組，其檢測該封包標頭資料，以判定該封包標頭資料是否指示與該封包標頭相關聯之有效負載含有即時資料，其中，若該模組判定該封包標頭不指示該有效負載含有即時資料，則該標頭測試模組將該封包資料投送至該處理器；且若該模組判定該封包標頭指示該有效負載含有即時資料，則該標頭測試模組將該封包資料投送至一即時封包處理機，其中

該即時封包處理機包含：一控制器，其用於過濾及處理該封包資料；及一佇列，其耦接至一數位信號處理器，且用於儲存該經過濾及經處理之封包資料，且

該即時封包處理機經組態以(a)判定包括於該封包資料中之源位址，(b)判定該源位址是否包括於一系列源位址中，及(c)判定該源位址是否與一活動通道相關聯，其中，若該源位址與一活動通道相關聯且該源位址包括於該列源位址中，則該處理機修改該封包資料，並將該經修改

之封包資料儲存於該佇列中。

2. 如請求項1之系統，其中，該處理機進一步經組態以判定該封包資料之該有效負載是否由柔和雜訊及/或靜音組成。
3. 如請求項2之系統，其中，若一資料結構使該源位址與一活動通道相關聯，且若該處理機判定該封包資料之該有效負載由柔和雜訊及/或靜音組成，則該處理機修改該資料結構，使得該源位址不與該活動通道相關聯。
4. 如請求項2之系統，其中，若一資料結構不使該源位址與一活動通道相關聯，且若該處理機判定該封包資料之該有效負載不是由柔和雜訊及/或靜音組成，則該處理機修改該資料結構，使得該源位址與一活動通道相關聯。
5. 如請求項1之系統，其中，該標頭測試模組係使用一場可程式化閘陣列(FPGA)來實施。
6. 如請求項5之系統，其中，該即時封包處理機係使用一FPGA來實施。
7. 如請求項6之系統，其中，執行該協定堆疊之處理器為一精簡指令集電腦(RISC)或複雜指令集電腦(CISC)處理器。
8. 如請求項1之系統，其中，僅在該處理機判定該源位址包括於該列源位址中之後，該處理機判定該源位址是否與一活動通道相關聯。
9. 如請求項1之系統，其中，在判定該源位址是否包括於該列中之前，該處理機判定該源位址是否在一預定位址範圍內。

10. 如請求項1之系統，其中，在該修改該封包資料及將該經修改之封包資料儲存於該佇列中之前，該處理機使用一與該源位址相關聯之密鑰解密該封包資料之至少一部分。
11. 一種用於處理含有即時音訊及/或視訊資料之封包的方法，其包含：
- (a)自一網路接收封包資料，該封包資料包含封包標頭資料及封包有效負載資料；
  - (b)檢測該封包標頭資料；
  - (c)基於該封包標頭資料，判定該封包有效負載資料是否包括即時資料；
  - (d)若該封包有效負載資料不包括即時資料，則提供該封包資料至一執行一協定堆疊之處理器；且  
若該封包有效負載資料包括即時資料，則
  - (e)若該封包資料通過一過濾器，且源位址與一活動通道相關聯，則將該封包資料儲存於一耦接至一數位信號處理器之佇列中；及
  - (f)若該封包資料通過該過濾器，且該封包資料之該有效負載不是由柔和雜訊及/或靜音組成，則將該封包資料儲存於該佇列中。
12. 如請求項11之方法，其中，不管該封包資料之該有效負載是否由柔和雜訊及/或靜音組成，都執行步驟(e)。
13. 如請求項11之方法，其中，不管該源位址是否與一活動通道相關聯，都發生步驟(f)。

14. 如請求項11之方法，其中，若包括於該封包標頭資料中之該源位址係包括於一系列位址中，則該封包資料通過該過濾器。
15. 如請求項11之方法，其中，若包括於該封包標頭資料中之該源位址係包括於一系列位址中，且在一預定位址範圍內，則該封包資料通過該過濾器。
16. 如請求項11之方法，進一步包含判定該封包有效負載資料是否由柔和雜訊及/或靜音組成。
17. 如請求項16之方法，其中，若該封包有效負載資料由柔和雜訊及/或靜音組成，且一資料結構使該源位址與一活動通道相關聯，則該方法進一步包括修改該資料結構，使得該資料結構不使該源位址與一活動通道相關聯。
18. 如請求項16之方法，其中，若該封包有效負載資料包括音訊資料，且一資料結構不使該源位址與一活動通道相關聯，則該方法進一步包括修改該資料結構，使得該資料結構使該源位址與一活動通道相關聯。
19. 如請求項11之方法，其中，該佇列包含一或多個先入先出佇列。
20. 如請求項11之方法，其中，該數位信號處理器經組態以自該佇列讀取封包。

十一、圖式：

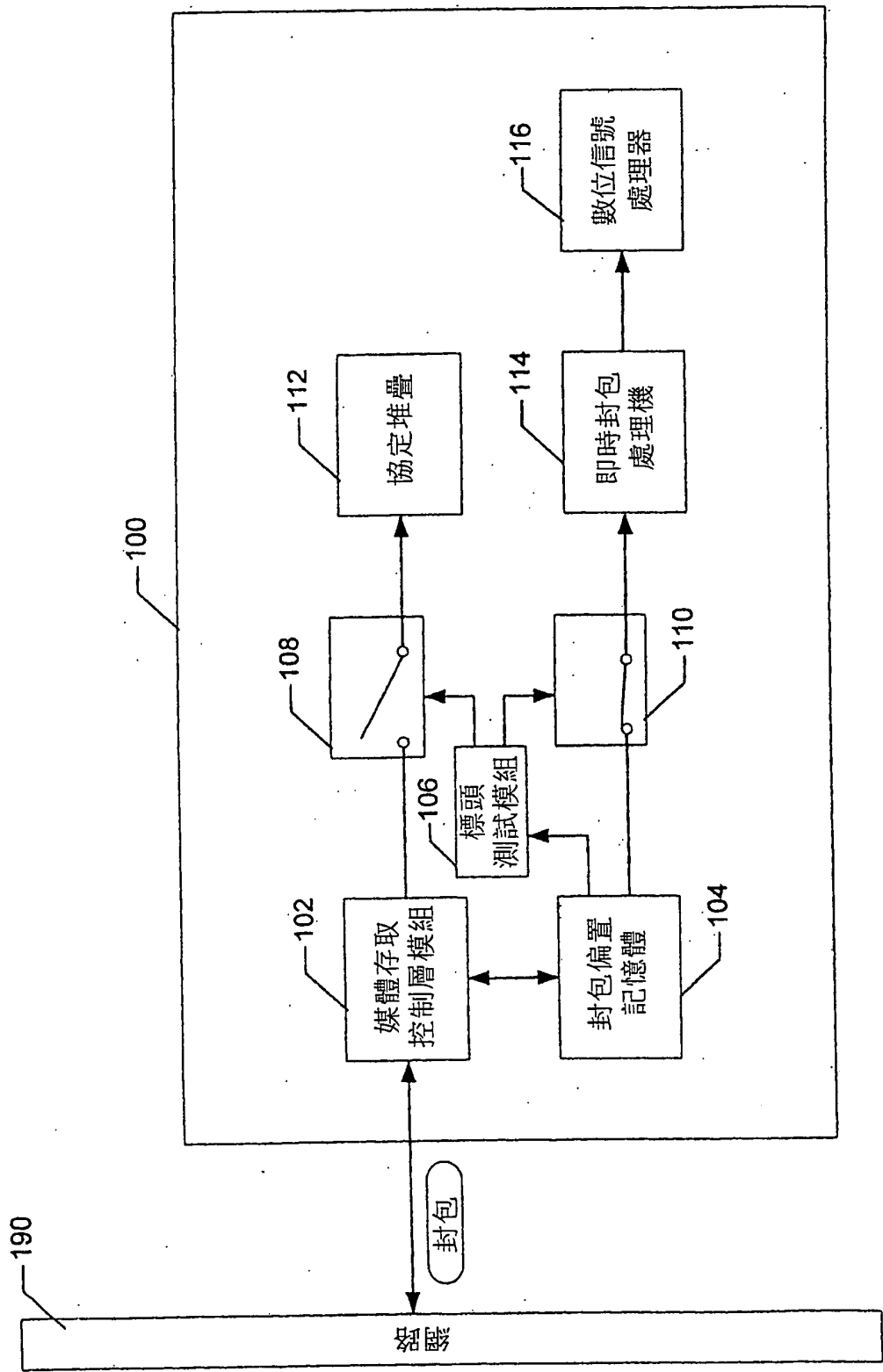


圖1

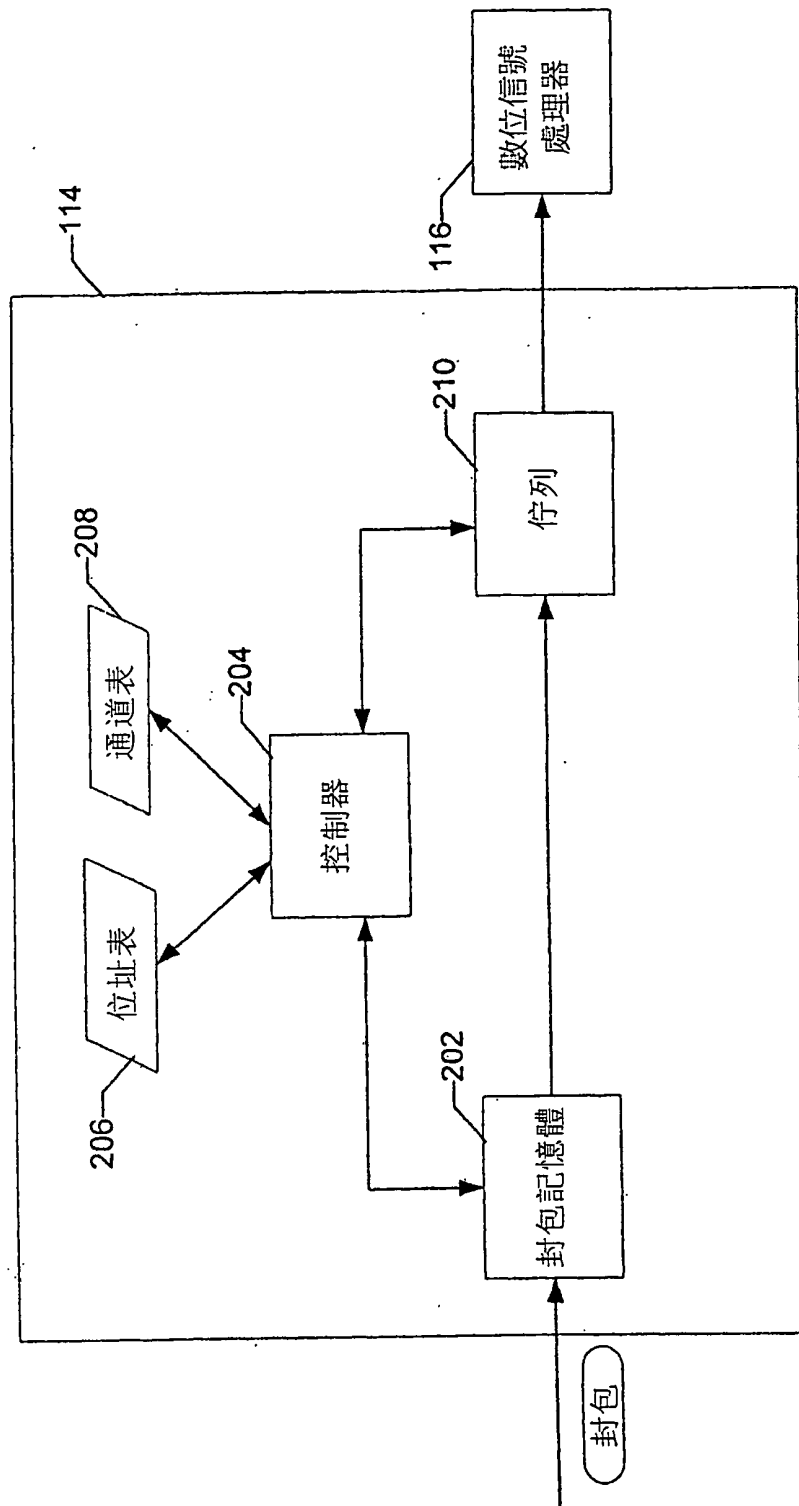


圖2

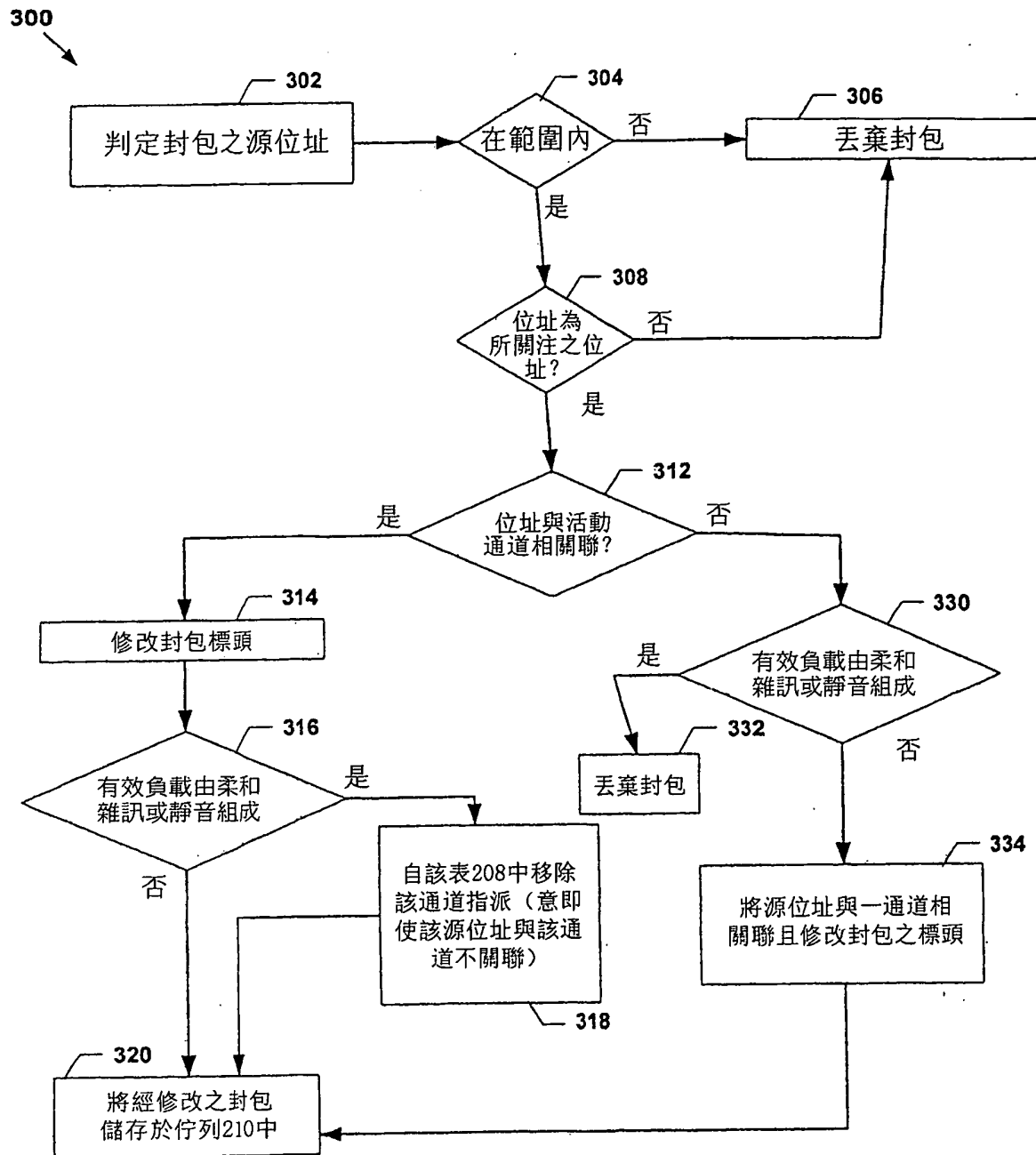


圖3

## 七、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第 ( 1 ) 圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明：

|         |            |
|---------|------------|
| 100     | 電腦系統       |
| 102     | 媒體存取控制層模組  |
| 104     | 封包偏置記憶體    |
| 106     | 標頭測試模組     |
| 108/110 | 開關         |
| 112     | 協定堆疊       |
| 114     | 即時封包處理機/模組 |
| 116     | 數位信號處理器    |
| 190     | 網路         |

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)