

申請日期	91 年 11 月 28 日
案 號	91134658
類 別	H04L 29/c2

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	在資料網路中維持多重播送表列之方法及裝置
	英 文	Method and apparatus for maintaining multicast lists in a data network
二、發明 創作人	姓 名	(1) 大衛·克魯尼 Clune, David E. (2) 赫南·莫勒 Moller, Hanan Z. (3) 大衛·索尼爾 Sonnier, David P.
	國 籍	(1) 美國新澤西州卡立豐山林路一五〇號 150 Mount Grove Road, Califon, NJ 07830, U.S.A.
	住、居所	(2) 美國德州奧斯丁楓葉路五五一一號 5511 Mapleleaf Drive, Austin, TX 78723, U.S.A. (3) 美國德州奧斯丁法克斯翠谷道七一〇三號 7103 Foxtree Cove, Austin, TX 78750, U.S.A.
三、申請人	姓 名 (名稱)	(1) 艾基爾系統股份有限公司 Agere Systems Inc.
	國 籍	(1) 美國
	住、居所 (事務所)	(1) 美國佛羅里達州奧蘭多南約翰青年公園路九三三三號 9333 S. John Young Parkway, Orlando, FL 32819-8698, U.S.A.
	代 表 人 姓 名	(1) 佛迪納德·羅梅諾 Romano, Ferdinand M.

裝

訂

線

I286426

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

國(地區) 申請專利，申請日期： 案號： ，☐有 ☐無主張優先權

美國 2001 年 12 月 21 日 10/037,067 ☒有主張優先權

有關微生物已寄存於： ，寄存日期： ，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部智慧財產局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

發明領域

概言之，本發明與在資料網路中將多重播送訊息傳送給多節點的方法及裝置有關，更說明確地說，與維持多重播送訊息之接收表列的方法及裝置有關。

發明背景

資料在網路中的流動是將資料從一個網路節點傳送到另一個節點直至資料到達目的節點才告完成。在網路中傳送資料有各種資料協定可供使用，包括 TCP/IP、HTTP 及 UDP。傳送資料之協定的選擇，是根據網路類型、網路拓撲、資料類型及其它因素而定。

有兩種不同類型的協定可用來在網路上傳送資料：單一播送路由協定(unicast routing protocols)及多重播送路由協定。以單一播送路由協定傳送資料是從單資料源節點到單目的節點，典型上要通過數個中間節點。雖然多重播送可以使用單一播送協定(諸如傳送控制協定(TCP(transmission control protocol))，但當在多重播送群(multicast group)中應用多重播送從資料源多次發送資料到每一個目的節點時，其效率不佳。

多重播送路由協定是從一或多個資料源傳送資料到多個目的節點，當發送資料給大量節點時，多重播送路由協定的效率就高許多。多目的節點的定義是多重播送群中的成員，如此，群中的每一個成員接收送給該群的資料。在多點對多點的多重播送中，群中的每一個節點接收來自所

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(2)

有發信者(sender)的資料。如果多重播送群被限制為單一個發信者，此就稱為單點對多點的多重播送。例示性的多重播送群包括所有節點的群接收資料源節點所發出的更新軟體，或是將某項更新送到指向網路裝置的節點位址表，諸如一開關。多人參與的視訊會議、遠距教學(老師與散處於各地的學生通信)、多封電子郵件到一新聞群組，這些都是多重播送的資料傳送。在一例示性的多重播送路由協定中，發送節點經由到多重播送群位址的單次傳送，即可將資料傳送給多重播送群的每一個成員。底層的多重播送傳送機制將資料傳送給在多重播送群中註冊的所有的目的地接收者。已知的技術諸如多重播送資料泛流(multicast data flooding)及反向路徑正向傳輸(reverse-path forwarding)所提供的機制是資料被網路中位在多重播送群中到達接收節點之路徑上的所有路由器接收。

在一傳統的路由器實施中，每一個網路路由器為那些多重播送群儲存多重播送群成員的線形表(根據群成員的目的地位址或目的地識別器(DID)編製的索引)，在那些多重播送群中連接到路由器的目的節點就是成員。在某些應用中，路由器為所有可能出現在網路中的多重播送時段(session)儲存多重播送群表，無論來自從路由器的某特定鏈結是否實際參與在多重播送時段中。

多重播送群成員線形表中每一個目的地位址登錄的內容包目的地位址的各不同節點及協定的屬性，亦即資料傳送參數。概言之，該內容中描述何時(以何種優先)將封包從

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(3)

何處(通過那一個輸出埠)發送到目的地位址，以及封包標頭內所要求的任何轉換種類，以確保封包能到達目的地位址。例如，登錄中可包括佇列識別器，識別器中指示路由器的輸出埠，所送出之資料要通過該路由器的輸出埠才能到達目的地位址。登錄中的另一項目用以識別每一個封包標頭轉換，該轉換用以滿足通信媒體的要求及目的地位址的網路協定(資料源節點的媒體與協定可能與目的地的不同)。表登錄中還可包括一從路由器到目的節點之最短路徑的描述器。每一個登錄至少要有用以指示那一個標頭要預先掛於要在每一個發送媒體上傳送之封包的資訊。線形表中並不包括每一個登錄的鏈結；所有登錄都是按順序排列。最後一個表登錄還包括一指示器，用於宣告已到達表尾。

就某些應用而言，例如在虛擬的區域網路環境中廣播模擬，多重播送群表儲存成多種型式，所儲存的每一個表都包括群中所有成員減一。由於要從每一個表中刪除一個成員，因此，一個群所需多重播送表的數量等於表中登錄的數量。每一個路由器都需要極大的儲存容量，因為僅只單一個多重播送群就必須儲存這些多重型式。

當一個多重播送的封包抵達網路路由器，即從所接收的封包中決定發送節點及意欲的多重播送群。接著使用此資訊選擇適當的群組表，資料源節點在表中是被刪除的節點。由於資料源節點不包括在群組表內，因此，被傳送到群的封包不會被傳回資料源。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(4)

在某些實施例中，群的成員可能是區域網路，每一個成員都包括複數個節點，而非單一個網路節點。因此，資料源節點是一網路，它將封包傳送給其本身網路內的所有節點，並請求將封包傳送給多重播送群。當此情況，這對防止封包傳送回資料源節點特別有利，因為將封包再傳送給資料源網路中的每一個節點會造成資料源網路中之頻寬不必要的嚴重消耗。

除了從每一個群組表中刪除一個網路節點之外，按照另一多重播送技術，每一個線形表是從不同的群成員開始。見圖 1，其中“A”多重播送群中包括 7 個成員，它們的位址分別以 A1 到 A7 表示。每一個“A”群組表都是從不同的群成員開始。按此實施例，路由器所接收到的多重播送封包資料中包括某標頭資訊，從該資訊可導出一可選擇的跳躍第一旗標識別器。進入的封包通過一分類引擎處理，用以從封包標頭決定進入的埠及目的地識別。此外，標頭中也包括用以決定跳躍第一旗標之值(即設定或不設定)的資訊。例如，封包標頭中的位址可指明是多重播送的封包，且分類引擎可被規劃成識得此位址並根據它產生正確的目的地位址及跳躍第一旗標的值。

接著，路由器的分類引擎可讀取位址及旗標資訊，並經由比對資料源位址與群組表中的第一筆登錄以選擇正確的多重播送群組表。如果跳躍第一旗標被設定，資料就不會送給群中的第一個位址。

如果在多重播送群中有 N 個成員，每一個都做為多重

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(5)

播送封包的資料源，且封包必須發送給群中的所有其它成員，如此就需要 N 個表。但每一個表具有 $(N-1)$ 個登錄，因為不需將封包傳回資料源節點。因此需要 $(N)(N-1)$ 個記憶位址儲存所有的群組表，每一個表都包括群中除了一個以外的所有成員。因此，如果 N 較大，每一個路由器所需要的儲存容量就相當可觀，且典型上都是如此。

在另一實施例中，資料是按某特定的順序傳送給多重播送群中的接收節點，如此就需要額外的群組表，每一個群組表為接收節點宣告不同的順序。見圖 2，圖中顯示了 8 種不同順序的表，每一個表的頂端都有目的地識別器“A1”。總共有 720 個不同順序的表是以“A1”做為第一個登錄。同樣地，也有 720 個表是以“A2”做為第一個登錄。因此，一個只有 7 個成員的小群組表就要維持 5040 個不同的表。由於每一個路由器要為許許多多重播送群維持許多這樣的表，所需的儲存記憶容量可想而知。

發明概述

為降低每一個網路處理器(例如路由器)對儲存記憶體的需求，在其中維持一多重播送群表的複本，根據本發明，多重播送群表是被鏈結成一環形結構，且允許任何表登錄做為處理整個表的起點。在一實施例中，為表所選擇的起點是多重播送資料的源節點，且資料不會再傳回資料源節點。多重播送群表中的每一個登錄都被鏈結到另一登錄，構成一環形鏈結的表。處理引擎前進通過多重播送鏈結表

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(6)

以準備封包供傳送給群中的每一個成員。當定址機制(addressing mechanism)回到起點，鏈結表即被完全走過，處理結束。

圖式簡單說明

為更容易瞭解本發明及本發明更多優點，現配合以下圖式描述本發明，其中：

圖 1 及 2 說明按照習知技術之複數個多重播送鏈結表；

圖 3 說明按照本發明的環形多重播送表；

圖 4 說明按照本發明之處理步驟的流程圖；

圖 5 說明包括按照本發明所教導之環形多重播送鏈結表的網路處理器。

元件對照表

- 31:網路處理器
- 32:多重播送封包資料源
- 36:處理引擎
- 34:多重播送群成員
- 38:資料格式化器

較佳實施例詳細說明

圖 3 說明按照本發明之兩個相互交插的環形多重播送群表(A 及 B)。每一個群的成員被環形鏈結在一起，因此，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明()

所有成員不需要以任何特定的順序呈現於表中。一抵達網路處理器供從其多重播送的封包儲存在多重播送集結佇列中。封包的頭端被載入多重播送緒(thread)供鏈結作業。在一實施例中，接收到的封包識別進入點以開始多重播送群表的處理。資料封包也識別封包要被送達的多重播送群。概言之，每一個多重播送封包中包括一預先架構的位址用以表示多重播送群。如習知技術，目前有若干種技術可按照特定的網路要求(例如，網際網路協定多重播送的架構與乙太網路多重播送就不同)做到此，且因此路由器或其它的網路處理器可以識別該封包是一多重播送的封包，並進一步識別它所意欲的多重播送群。

按照本發明，多重播送表中的每一個登錄都包括指到多重播送群中另一個登錄的指標器或鏈結資訊，且表中的最後一個登錄指回進入點。在圖3中，表“A”是從進入點A1進入，並行進通過多重播送目的節點A2、A3、A4及A5的登錄，最後回到A1。當處理引擎到達一表登錄，其內容被處理(如前文中所討論，決定封包適當的傳送屬性，以便成功地將封包傳送到目的地位址)，且為該目的地位址產生該封包的複本，包括與目的地位址相關的適當屬性。接著，處理引擎讀取登錄的鏈結資訊或指標器，以決定下一個要處理的登錄。此鏈結處理持續進行直到指標器或鏈結將處理引擎送回進入點，處理在該點結束，因為多重播送群表已被完全走過一遍。

在此項處理中唯一的例外是進入點，以前例為例是

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(8)

A1。進入點被跳過，即，將封包傳送到進入點位址的再傳送屬性沒有被處理，且沒有為進入點位址產生資料封包的複本。因此，多重播送封包不會被傳送給進入點位址。取而代之的是僅讀取進入點的鏈結資訊，因此，處理引擎立刻前進到環形表中下一個被鏈結的登錄。

目前有數種不同的技術用以識別進入多重播送表的進入點。如前文中所討論，在某些應用中，將資料封包傳送回資料源節點既不需要也不正確。因此，按照本發明的實施例，接收到的資料封包會識別進入點，且在本實施例中，資料源節點被識別為進入點。按照本發明的實施例，所接收到之資料封包的標頭中包括可從其決定跳躍旗標之值的資訊。如果跳躍旗標具有一預先決定的值，在處理期間則會跳過資料源的位址，因此，資料封包不會被送回它的資料源。或者，所接收到的資料會識別其它位址做為進入點，因此該位址會被跳過，且該位址在此時段不接收多重播送的資料封包。按照本發明的另一實施例，特別是在諸如虛擬區域網路中的應用，所接收到的資料封包指示它是多重播送封包或是廣播封包，且網路路由器被規劃成不會將封包再傳回它的資料源。在又一實施例中，群組表的進入點不是由包含在資料封包中的資訊決定。例如，裝置可以被預先規劃成總是在一預先決定的進入點進入一特定的多重播送表，或是進入點可根據路由器接收到多重播送封包的輸入埠決定。

當處理進行中時，多重播送群之第一(即進入節點)及第

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(9)

二個被處理的節點被儲存到多重播送絡(thread)中，用以決定處理何時回到進入點。無論何時，當有節點被二次到達時處理即告結束。

與習知技術相較，使用本發明的環形多重播送表可以大幅減少網路處理器所需的儲存記憶體。每一個多重播送群只需要一個環形鏈結表，以進入點決定在本次多重播送時段(session)中要從群中刪除或跳過的群成員。在習知技術中，每一個多重播送群表是以直線鏈結，因此，必須複製的次數等於表中登錄的數量，且每一個複製的表要刪除一個群成員，它不接收多重播送封包的複本。

圖 4 說明按照本發明所教導之處理環形鏈結多重播送群表的流程圖。流程圖從開始步驟 20 開始，前進到步驟 22，在此形成多重播送群表。典型上，這些表是在封包抵達之前經由網路路由器實施的軟體架構或是協定形成，並視需要更新以增加或刪除成員。每一個群成員的目的地位址做為表的索引。在步驟 23，經由分類進入的封包以識別表的開始點，藉以決定它應發送的多重播送群表。在步驟 24 決定表的開始點是否應該跳過。

如果要跳過開始點，處理就移動到決定步驟 28。如果不要跳過開始點，處理就繼續前進到步驟 29，在該處決定表登錄之目的地位址的資料傳送參數，並按照這些參數準備好多重播送封包的複本。處理接著前進到決定步驟 28 以決定是否已將整個表走完並已回到開始點。如果表尚未被走完，決定步驟 28 即回覆一負的回應且處理回到步驟 29

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(10)

繼續處理下一個目的地地址。如果決定步驟 28 回覆一正的回應，由於下一個登錄等於開始點或下一個登錄指標器為零，此表示表中所有的目的地地址都已被處理過，且在步驟 30 將多重播送封包送入佇列內供傳送。

在圖 3 所示的另一例中，鏈結表“B”之進入點的位址是 B5，其 B5 代表要被處理之封包的資料源節點。無論在何種情況，B5 的內容不會被處理，但可得到鏈結資訊。接著執行該處理通過 B6、B1、B2、B3 及 B4，處理每一個節點的內容，最後回到 B5。在回到 B5 之後，整個表都已走過一遍，資料封包也被複製，並按目的節點之特徵的要求對封包做必要的修改，且資料封包也已準備好多重播送給目的節點。亦即 B 多重播送群表中除了進入點目的地地址 B5 之外的所有節點。

如圖 3 所示，鏈結表中的單元不需要順序，且數個鏈結表可以交插在一起。請注意，在圖 3 中，表“A”與“B”相互交插，且個別的目的地位址並未按順序排列。當產生表及增加或刪減目的地時，新的目的地可以加到任何點，只要個別的單元相互鏈結在一起。圖 3 中有斜影線的方塊代表環形鏈結表中先前被刪除的位址。

圖 5 說明按照本發明之教導所架構出的網路處理器 31，其中包括前述的環形多重播送群表，如圖 3 所示的環形多重播送群表。多重播送封包資料源 32 傳送一資料封包經由網路處理器 31 多重播送給個別的多重播送群成員 34。網路處理器 31 在接收到封包後，位在其中的處理引擎 36

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(11)

按照前述本發明所教導的方法決定多重播送表的進入點，並行經整個表直至回到進入點。在多重播送表內的每一個登錄處，資料格式化器 38 按照表登錄之內容所宣告的資料傳送參數格式化多重播送資料封包。按照每一個目的地位址之資料傳送參數所修改的多重播送封包被傳送給多重播送群成員 34。

多重播送群表中的目的地位址可以動態地增加或刪除。由於這些增加或刪除的動作能在表被使用間(即在發送資料封包給目的地位址時)進行，因此，必須使用不與封包之多重播送介接的處理。假設 B5 要從多重播送表“B”中刪除。首先，要將與 B4 相關的指標器修改成指向 B6。接著，去除從 B5 移到 B6 的指標器。每一個多重播送群都有與其相關的狀態位元的絡，當群中的登錄無論何時被增加或刪除時，該狀態位元即被清除。當在群中行進時，該位元被設定成可動作，且因此提供一指示器用以指示該群組表已被成功地修改。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

四、中文發明摘要 (發明之名稱： 在資料網路中維持多重播送表列之)
方法及裝置

一種用於網路裝置之環形鏈結的多重播送群表(例如目的節點位址表)，俾能在任何一點進入表，並行進回到進入點。當整個表都處理過後，即結束在表中的行進。網路裝置所接收供傳送給多重播送群的資料封包中可指示進入點，當然還有其它決定進入點的技術。進入點的目的節點位址被跳過，亦即，多重播送的資料封包不會傳回進入點的目的地位址。

英文發明摘要 (發明之名稱：)

METHOD AND APPARATUS FOR MAINTAINING
MULTICAST LISTS IN A DATA NETWORK



A multicast group list (i.e., destination node address list) for a network device is circularly linked such that the list can be entered at any point and traversed back to the entry point. The list traversal is then terminated as the entire list has been processed. The data packet received at the network device for transmission to the multicast group can indicate the entry point, although there are other techniques for determining the entry point. The destination node address for the entry point is skipped, that is the multicast data packet is not transmitted to the entry point destination address.

六、申請專利範圍 1

1. 一種在具有複數個節點的網路中識別多重播送時段(session)之目的節點的方法，包括：

形成一個包括複數個目的節點登錄的環形鏈結表，每一個目的節點登錄都有一相關的位址；

識別一位址，以便在起始的目的節點登錄進入該表；

行進通過該鏈結的表；以及

在到達起始的目的節點登錄前停止行進步伐。

2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，進一步包括接收意欲在多重播送時段傳送給經識別之目的節點的資料。

3. 如申請專利範圍第 2 項之方法，其中起始的目的節點登錄是從所接收的資料決定。

4. 如申請專利範圍第 2 項之方法，表中至少有一個決定自所接收之資料的目的節點被排除在多重播送時段之外。

5. 如申請專利範圍第 4 項之方法，在所接收的資料中包括一指示器，用以識別被排除在多重播送時段之外的目的節點。

6. 如申請專利範圍第 5 項之方法，從指示器所識別的目的節點接收資料，該目的節點被排除在多重播送時段之外。

7. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中的起始目的節點登錄是預先決定的。

8. 如申請專利範圍第 1 項之方法，進一步包括在一輸入埠接收意欲在多重播送時段傳送給經識別之目的節點的

六、申請專利範圍 2

資料，且其中的起始目的節點登錄是根據輸入埠決定。

9. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中用以進入表的位址是接收資料的目的節點。

10. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中所行經的目的節點登錄是在多重播送時段所識別的目的節點。

11. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中複數個多重播送時段的目的節點登錄在表中相互交插，且複數個多重播送時段中每一個的目的節點登錄被環形鏈結在一起。

12. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中每一個目的節點登錄中包括鏈結資訊，且在鏈結表中行進的步伐包括按照每一個目的節點登錄之鏈結資訊的鏈結表行進。

13. 如申請專利範圍第 12 項之方法，其中的鏈結資訊包括位在每一個目的節點登錄的一指標器，該指標器指向另一個目的節點登錄，如此，複數個目的節點登錄被環形地鏈結在一起。

14. 一種在具有複數個節點的網路中識別多重播送時段之目的節點的方法，包括：

形成一由複數個目的節點登錄環形鏈結所構成的多重播送群表，其中每一個目的節點登錄都包括鏈結資訊；

接收意欲傳送給多重播送時段之目的節點的資料；

從接收之資料所決定的起始目的節點登錄進入表；

按照鏈結資訊在表中行進；

決定行進步伐何時回到起始的目的節點登錄；以及

在到達起始的目的節點前停止行進步伐。

六、申請專利範圍 3

15. 一種在具有複數個節點的網路中識別多重播送時段之目的節點的裝置，包括：

一環形鏈結的表，包括複數個目的節點登錄，其中每一個目的節點登錄的內容包括一相關的目的地位址及資料傳送參數；

一處理引擎，用以識別供進入表的起始目的地登錄，並行進通過鏈結表直至到達起始的目的節點登錄；以及

在到達起始目的節點登錄前停止行進步伐。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

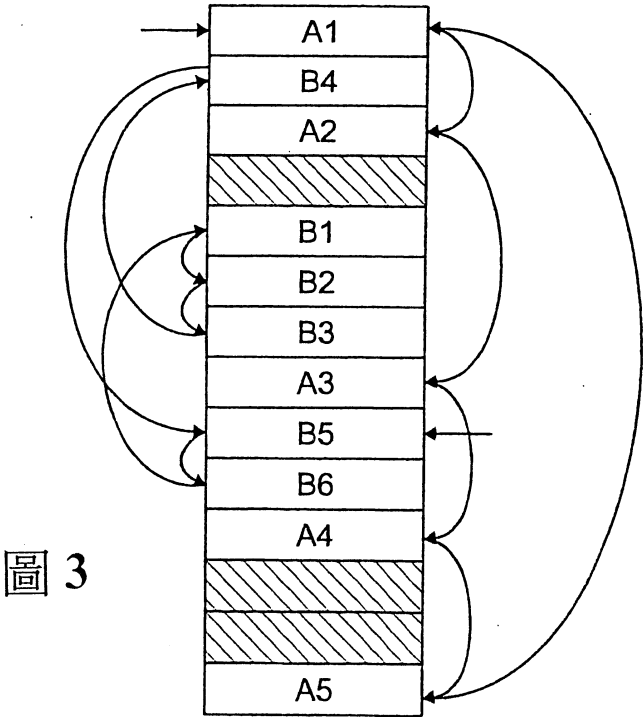
訂

線

A1	A2	A3	A4
A2	A3	A4	A5
A3	A4	A5	A6
A4	A5	A6	A7
A5	A6	A7	A1
A6	A7	A1	A2
A7	A1	A2	A3

A5	A6	A7
A6	A7	A1
A7	A1	A2
A1	A2	A3
A2	A3	A4
A3	A4	A5
A4	A5	A6

圖 1



A1	A1	A1	A1
A2	A7	A6	A5
A3	A2	A7	A6
A4	A3	A2	A7
A5	A4	A3	A1
A6	A5	A4	A2
A7	A6	A5	A3

A1	A1	A1	A1
A4	A3	A7	A7
A5	A4	A6	A5
A6	A25	A5	A4
A7	A6	A4	A3
A2	A7	A3	A2
A3	A2	A2	A6

圖 2

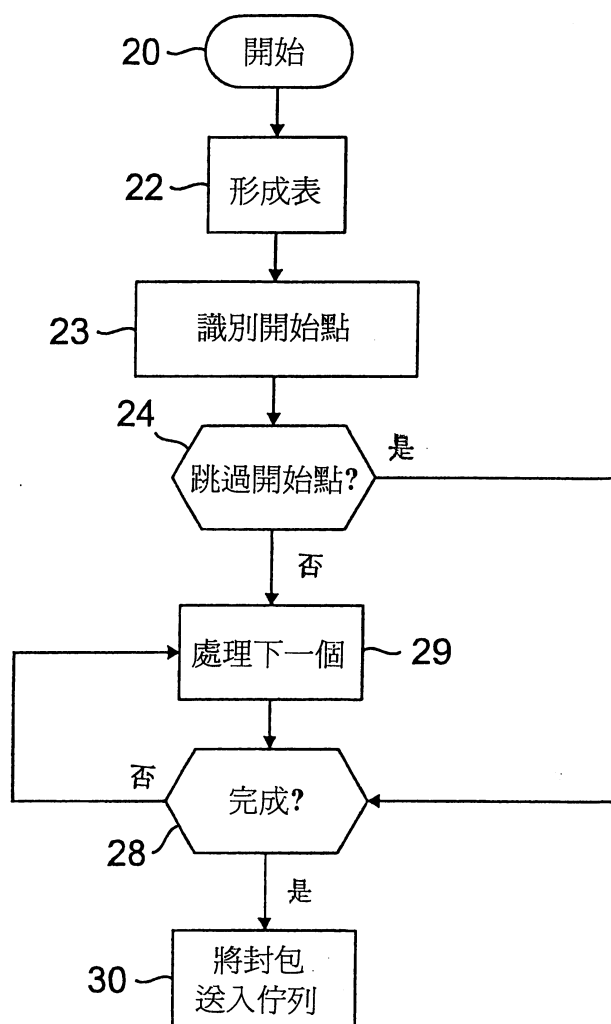


圖 4

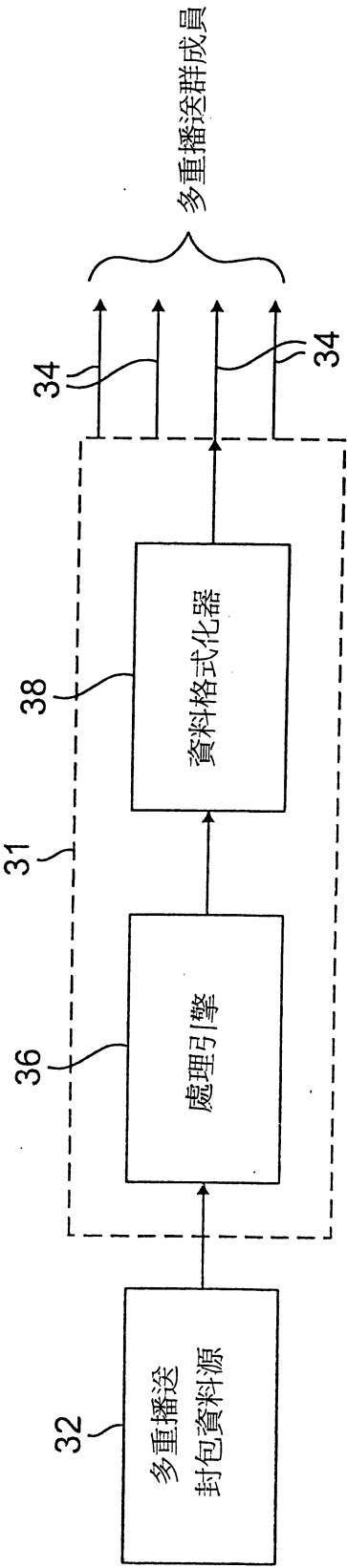


圖 5

(一)、本案指定代表圖爲：第4圖