



(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 I479833 B

(45) 公告日：中華民國 104 (2015) 年 04 月 01 日

(21) 申請案號：102114705

(22) 申請日：中華民國 102 (2013) 年 04 月 24 日

(51) Int. Cl. : H04L1/00 (2006.01)

H04L12/70 (2013.01)

(71) 申請人：國立交通大學 (中華民國) NATIONAL CHIAO TUNG UNIVERSITY (TW)

新竹市大學路 1001 號

(72) 發明人：林烜立 LIN, HSUAN LI (TW)；吳東祐 WU, TUNG YU (TW)；黃經堯 HUANG, CHING YAO (TW)

(74) 代理人：蔡清福

(56) 參考文獻：

US 20120307886A1

Hsuan-Li, Lin et al., "Cross Layer Adaptation with QoS Guarantees for Wireless Scalable Video Streaming", Communications Letters, IEEE (Volume:16, Issue: 9), 2012/07/09

審查人員：陳怡婷

申請專利範圍項數：9 項 圖式數：4 共 21 頁

(54) 名稱

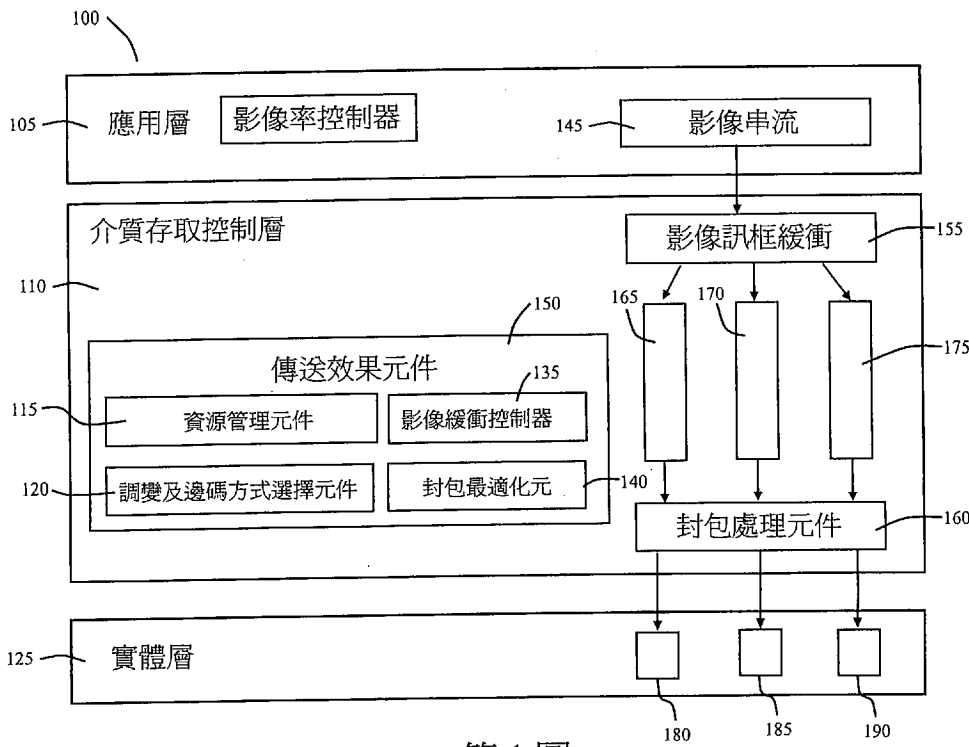
用於無線傳輸環境中的影像傳輸方法

TRANSMISSION OF VIDEO IN WIRELESS ENVIRONMENT

(57) 摘要

一種跨層適應的方法，其可應用在家庭無線基地台，本發明在無線環境中傳輸高畫質影像串流內容且最小化傳輸時間。透過最小化傳輸所需時間之最適化架構，本發明可採用跨層之參數，包括影像率、封包長度及調變及編碼方式等。基於通道品質以及相關參數，本發明將參數選擇之問題公式化成最佳化問題並自動求解。

A cross-layer adaptation scheme, which can be applied in the femto base station, is proposed for minimizing the time of transmission in the video streaming of high definition content over wireless environment. With the procedure of minimum required transmission time optimization framework, the method can dynamically adopt the cross-layer parameters, which contain the video rate, payload length of a packet, the mode of modulation and coding scheme. Based on the channel quality and related parameters, the proposed scheme formulates the problem of parameter selection into an optimization problem, which can be automatically solved.



第 1 圖

- 100 . . . 跨層系統
- 105 . . . 應用層
- 110 . . . 介質存取控制層
- 115 . . . 資源管理元件
- 120 . . . 調變及編碼方式選擇元件
- 125 . . . 實體層
- 135 . . . 影像緩衝控制器
- 140 . . . 封包最適化元件
- 145 . . . 影像串流
- 150 . . . 傳送效果改善元件
- 155 . . . 影像訊框緩衝
- 160 . . . 封包處理元件
- 165 . . . 第一邏輯通道
- 170 . . . 第二邏輯通道
- 175 . . . 第三邏輯通道
- 180 . . . 第一實體通道
- 185 . . . 第二實體通道
- 190 . . . 第三實體通道

發明摘要

※ 申請案號： 102114705

※ 申請日： 102. 4. 24

※IPC 分類： H04L 1/00 (2006.1)
H04L 12/70 (2006.1)

【發明名稱】(中文/英文)

用於無線傳輸環境中的影像傳輸方法 / Transmission of Video in Wireless Environment

【中文】

一種跨層適應的方法，其可應用在家庭無線基地台，本發明在無線環境中傳輸高畫質影像串流內容且最小化傳輸時間。透過最小化傳輸所需時間之最適化架構，本發明可採用跨層之參數，包括影像率、封包長度及調變及編碼方式等。基於通道品質以及相關參數，本發明將參數選擇之問題公式化成最佳化問題並自動求解。

【英文】

A cross-layer adaptation scheme, which can be applied in the femto base station, is proposed for minimizing the time of transmission in the video streaming of high definition content over wireless environment. With the procedure of minimum required transmission time optimization framework, the method can dynamically adopt the cross-layer parameters, which contain the video rate, payload length of a packet, the mode of modulation and coding scheme. Based on the channel quality and related parameters, the proposed scheme formulates the problem of parameter selection into an optimization problem, which can be automatically solved.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 1 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

100：跨層系統	105：應用層
110：介質存取控制層	115：資源管理元件
120：調變及編碼方式選擇元件	125：實體層
135：影像緩衝控制器	
140：封包最適化元件	145：影像串流
150：傳送效果改善元件	155：影像訊框緩衝
160：封包處理元件	165：第一邏輯通道
170：第二邏輯通道	175：第三邏輯通道
180：第一實體通道	185：第二實體通道
190：第三實體通道	

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

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)

用於無線傳輸環境中的影像傳輸方法 / Transmission of Video in Wireless Environment

【技術領域】

【0001】 本發明係關於一種影像傳輸方法，尤其是在無線傳輸環境中的高畫質影像傳輸方法。

【先前技術】

【0002】 在數位家庭娛樂應用環境下，以往包括 HDMI 及 DVI 等兩大規格競逐電視週邊市場主流，但以目前的應用情況來看，HDMI 規格在數位電視機及數位家庭周邊產品之滲透率已遠高於 DVI。因此，在欠缺無線影像傳輸技術的情況之下，目前數位影音娛樂傳輸介面之通訊標準，主要係以有線的 HDMI 作為唯一的介面；不過，無線技術與有線技術相比，無線技術在佈建成本、美觀性、以及移動便利性等，都優於有線傳輸技術，所以長期來看，數位家庭內影音傳輸應用，無線技術仍為長期發展趨勢。

【0003】 對高解析度電視傳輸而言，重要的是保證頻寬以及封包不會有所損失。以無線傳輸技術來說，非壓縮的 720p/1080i 影像資料需要 1.5Gbit/s 的頻寬，壓縮的 H.264 MPEG4 AVC 影像資料約需要 2M~15Mbit/s 的頻寬，非壓縮 1080p 影像資料則需要 3G~5Gbit/s 的載送能力，因此 WLAN 將無法應付龐大的頻寬，勢必需要以資料壓縮的方法變通。以無線區域網路的技術而言，802.11n 原先並非針對影音傳輸所設計，而是針對資料傳輸設計，資料傳輸講求快速的傳輸率，因此可容許些許錯誤，該技術具備有速率調整(Rate Adaptation)的功能，即使有資訊傳遞錯誤，只要重傳即可。但對於影

音傳輸上來說，必須在夠用的速率上穩定的傳輸，因為影音有所謂的時間性，即，在速度夠用的情況下，傳得穩定比傳得快速要來的重要，若要以WiFi 傳輸影音，則需要一些特別的設計，才能因應現階段的高畫質影音傳輸。

【0004】 考量到平順地影像輸出，習知技術限制封包錯誤率導致未有效地使用無線資源。而在最大化吞吐量的方法中，並沒有考慮到封包錯誤率或是服務質量的要求，導致多媒體傳送時很不穩定。此外，習知技術爲了滿足延遲上限保證卻因而增加了封包錯誤率，其會造成巨量封包錯誤（burst packet error）。

【0005】 職是之故，申請人鑑於習知技術中所產生之缺失，經過悉心試驗與研究，並一本鍥而不捨之精神，終構思出本案「用於無線傳輸環境中的影像傳輸方法」，能夠克服上述缺點，以下爲本案之簡要說明。

【發明內容】

【0006】 本發明之一面向係提供一種最小化一影像傳輸時間的影像傳輸方法，包括：提供一無線傳輸環境，其具有複數個多輸入多輸出通道；估計一延遲上限保證及一通道可傳輸資料大小，其中該通道可傳輸資料大小係對應於該複數個多輸入多輸出通道中的其中一個；偵測一影像訊框錯誤率；檢測一封包錯誤率以提供一判讀結果；以及根據該判讀結果、該延遲上限保證、該影像訊框錯誤率及該通道可傳輸資料大小，當判斷需重新傳輸時，以一幾何規劃演算法計算一全區域性最佳解。

【0007】 本發明之另一面向係提供一種用於無線傳輸環境中的影像傳輸方法，包括：估計一延遲上限保證及一傳輸通道的可傳輸資料大小；檢測一封包錯誤率以提供一判讀結果；以及根據該判讀結果、該延遲上限

保證及該傳輸通道之可傳輸資料大小，自動化調整一無線傳輸參數。

【0008】 本發明之又一面向係提供一種用於無線傳輸環境中的影像傳輸方法，包括：估計一傳輸通道的可傳輸資料大小；偵測一影像訊框錯誤率；檢測一封包錯誤率以提供一判讀結果；以及根據該判讀結果、該影像訊框錯誤率及該傳輸通道之可傳輸資料大小，自動化調整一無線傳輸參數。

【圖式簡單說明】

【0009】 從以下關於較佳實施例的描述中可以更詳細地瞭解本發明，這些較佳實施例是作為實例給出的，並且是結合附圖而被理解的，其中：

【0010】 第 1 圖，其係揭示依照本發明實施例之跨層系統示意圖；

【0011】 第 2 圖，其係揭示依照本發明實施例之最小化傳輸所需時間之最適化方法流程圖；

【0012】 第 3 圖，其係揭示本發明與先前技術的訊框錯誤率相對於總時間之比較圖；以及

【0013】 第 4 圖，其係揭示本發明與先前技術的訊框錯誤率相對於總時間之比較圖。

【實施方式】

【0014】 本案將可由以下的實施例說明而得到充分瞭解，使得熟習本技藝之人士可以據以完成之，然本案之實施並非可由下列實施案例而被限制其實施型態。

【0015】 本文中用語“較佳”是非排他性的，應理解成“較佳為但不限於”，任何說明書或請求項中所描述或者記載的任何步驟可按任何順序

執行，而不限於請求項中所述的順序，本發明的範圍應僅由所附請求項及其均等方案確定，不應由實施方式示例的實施例確定。

【0016】 用語“包括”及其變化出現在說明書和請求項中時，是一個開放式的用語，不具有限制性含義，並不排除其他特徵或步驟。

【0017】 請參閱第 1 圖，其揭示依照本發明實施例之跨層系統示意圖。根據本發明之某些實施例，跨層系統 100 (cross-layer system) 的結構包括應用層 105 (Application layer)、介質存取控制層 110 (Media Access Control layer) 及實體層 125 (Physical Layer)。較佳的，跨層系統 100 包括影像串流 145、影像率控制器、傳送效果改善元件 150 (Transmission Performance Improvement Unit, TPIU)、影像訊框緩衝 155 及封包處理元件 160 (Packetization Unit)，其中封包處理元件 160 可封裝封包、解封裝封包或切割封包。較佳的，介質存取控制層 110 具有，但不限於，第一邏輯通道 165、第二邏輯通道 170 及第三邏輯通道 165，而實體層 125 具有，但不限於，第一實體通道 180、第二實體通道 185 及第三實體通道 190，其中介質存取控制層 110 與實體層 125 之間則是藉由傳輸通道 (未顯示於圖中) 對應。較佳的，本發明所應用的多輸入多輸出 (MIMO) 技術可包括三個或更多個通道。較佳的，傳送效果改善元件 150 更包括資源管理元件 115 (Resource Management Unit)、影像緩衝控制器 135 (Video Buffer Controller)、調變及編碼方式選擇元件 120 (MCS selection Unit) 及封包最適化元件 140 (Payload Optimization Unit)。較佳的，跨層系統 100 可適用的無線環境包括 3GPP LTE-Advanced、WiMedia 或其他無線通訊環境。

【0018】 根據本發明之某些實施例，跨層系統 100 包括服務質量 (Quality of Service) 參數、無線通道品質參數及無線傳輸參數 (link profile)，

其中服務質量參數包括延遲上限保證 (delay bound) 參數、訊框錯誤率 (frame error rate) 及率失真 (rate distortion) 參數，無線通道品質參數包括訊雜比 (SNR)、位元錯誤率 (bit error rate)，無線傳輸參數包括影像率 (video rate)、封包長度 (payload length)、封包錯誤率 (packet error rate) 以及調變及編碼方式指數 (MCS index)。

【0019】 根據本發明之某些實施例，影像緩衝控制器 135 係設置用於及時監控傳輸中的第一影像訊框是否遇時，若第一影像訊框在第一傳輸期間遇時，則影像緩衝控制器 135 將第一影像訊框移除並傳送到第二傳輸期間。較佳的，第二傳輸期間接續於第一傳輸時間。較佳的，影像緩衝控制器 135 係設置用於估計傳送第一影像訊框所對應的延遲上限保證參數。

【0020】 根據本發明之某些實施例，調變及編碼方式選擇元件 120 根據第一影像訊框的大小及接收自實體層 125 的訊雜比以連結適應 (link adaption) 的方法選取最適實體層模式。此外，調變及編碼方式選擇元件 120 亦可估計錯誤率並提供給實體層 125 對頻道進行調變及編碼。較佳的，調變及編碼方式選擇元件 120 係設置用於選取最適的調變及編碼方式指數 (MCS index)。

【0021】 根據本發明之某些實施例，封包最適化元件 140 根據影像緩衝控制器 135 提供的延遲上限保證參數及調變及編碼方式選擇元件 120 提供的最適實體層模式與錯誤率以計算出最適化封包長度以及第一邏輯通道 165、第二邏輯通道 170 及第三邏輯通道 165 中各通道可傳輸的資料大小。其中最適化封包長度將被提供給封包處理元件 160 為處理依據，而各通道可傳輸的資料大小則用於配置各通道所需的資源量。較佳的，資源管理元件 115 根據封包最適化元件 140 所計算出各通道所需的資源量以進行各通

道的排程以及控制使用者的數量。較佳的，在本發明之某些實施例中，可同時滿足目標訊框錯誤率以及延遲限制。

【0022】 根據本發明之某些實施例，實體層 125 在封包解碼錯誤時會傳遞報告給介質存取控制層 110，而介質存取控制層 110 在收到報告後會檢視目前的封包錯誤率是否超過估計的封包錯誤率 (estimated packet error rate)，若目前的封包錯誤率低於估計的封包錯誤率，則不調整無線傳輸參數，若目前的封包錯誤率高於估計的封包錯誤率，則利用目前的封包錯誤率計算出同等的位元錯誤率，並透過最小化傳輸所需時間之最適化方法計算出新的無線傳輸參數。

【0023】 第 2 圖係揭示依照本發明實施例之最小化傳輸所需時間之最適化方法流程圖。在步驟 S201 中，以全新的圖像群組 (Group of Pictures, GOP) 開始運行。在步驟 S202 中，測量無線通道品質以及影像訊框的資料大小。在步驟 S203 中，估計延遲上限保證參數。在步驟 S204 中，選擇各通道的最適調變及編碼方式指數 (m)。在步驟 S205 中，根據最適的調變及編碼方式指數，決定各通道的負擔以及傳送速率。在步驟 S206 中，根據無線通道品質及最適的調變及編碼方式指數，計算位元錯誤率。在步驟 S207 中，利用幾何規劃法或查表法獲得第一無線傳輸參數 (各通道可傳輸的最適資料大小以及最適封包長度) 並估計封包錯誤率。在步驟 S208 中，配置最適資料大小至各通道。在步驟 S209 中，判斷最慢通道的延遲是否接近延遲上限保證參數，若結果為否則回到步驟 S202，若結果為是則進入步驟 S210。在步驟 S210 中，配置對應的無線資源。在步驟 S211 中，判斷圖像群組是否結束，若已結束則進入步驟 S212 完成程序，若未結束，則進入步驟 S213。在步驟 S213 中，判斷目前的封包錯誤率是否超過估計的封包錯誤率，如果

沒有超過則進入步驟 S214，如果有超過則進入步驟 S215。在步驟 S214 中，沿用第一無線傳輸參數並進入步驟 S211。在步驟 S215 中，利用幾何規劃法或查表法獲得第二無線傳輸參數並進入步驟 S211。

【0024】 根據本發明之某些實施例，幾何規劃法使用一種幾何規劃演算法計算出最適化封包長度及各通道可傳輸的資料大小。在發明之某些演算法之實施例中，假設有 N 個通道、第 i_{th} 通道之特定傳輸的等待時間 T_i 以及其機率密度函數 $f_{T_i}(t)$ ，其中等待時間由最慢的通道決定，式子為：

$$T_{max} = \max_i T_i$$

【0025】 機率密度函數的最長等待時間為：

$$f_{T_{max}}(t) = \sum_i \prod_{j \neq i} F_{T_j}(t) f_{T_i}(t)$$

【0026】 可得到累積分配函數為：

$$F_{T_{max}}(t) = \prod_i F_{T_i}(t)$$

【0027】 第 i_{th} 通道之特定傳輸的等待時間 T_i 是隨機的且由下列式子獲得：

$$T_i = N_{tran,i} \cdot \left(\frac{8L_i}{R_i^m} + T_{o,i}^m \right)$$

【0028】 上述式子中 N_{tran} 為隨機變數且計數用來提供完整影像訊框所傳送的封包數，式子如下：

$$f_{N_{tran}}(x; N_f, P) = \binom{x-1}{N_f-1} P^{N_f} (1-P)^{x-N_f}$$

$$F_{N_{tran}}(x; N_f, P) = \sum_{i=N_f}^x \binom{i-1}{N_f-1} P^{N_f} (1-P)^{i-N_f}$$

【0029】 較佳的，最長等待時間的機率密度函數及累積分配函數如下所示：

where

$$N_{t,i} = \left\lfloor \frac{t}{8L_i/R_i^m + T_{0,i}^m} \right\rfloor$$

$$N_{f,i} = \frac{D_i}{8L_i}$$

$$\begin{aligned} f_{T_{max}}(t) &= \sum_i \prod_{j \neq i} F_{T_j}(t) f_{T_i}(t) \\ &= \sum_i \prod_{j \neq i} \left(\sum_{k=N_{f,j}}^{N_{t,j}} \binom{k-1}{N_{f,j}-1} P^{N_{f,j}} (1-P)^{j-N_{f,j}} \right) \binom{N_{t,i}-1}{N_{f,i}-1} P^{N_{f,i}} (1-P)^{N_{t,i}-N_{f,i}} \end{aligned}$$

$$F_{T_{max}}(t) = \prod_i \left(\sum_{k=N_{f,i}}^{N_{t,i}} \binom{k-1}{N_{f,i}-1} P^{N_{f,i}} (1-P)^{k-N_{f,i}} \right)$$

【0030】 較佳的，用於多輸入多輸出通道的最小化所需傳輸時間之最佳化問題如下所示，其中 D 與 L 為用於所有通道之選擇的資料配置及封包長度：

$$\min_{D,L} t$$

$$\text{s.t. } F_{T_{max}}(t) = \prod_i \left(\sum_{k=N_{f,i}}^{N_{t,i}} \binom{k-1}{N_{f,i}-1} P^{N_{f,i}} (1-P)^{k-N_{f,i}} \right) > 1 - P_{out}$$

$$\sum_i D_i > D$$

$$\text{where } N_{t,i} = \left\lfloor \frac{t}{8L_i/R_i^m + T_{0,i}^m} \right\rfloor \quad N_{f,i} = \frac{D_i}{8L_i}$$

First, we constrain

$$\sum_{k=N_{f,i}}^{N_{t,i}} \binom{k-1}{N_{f,i}-1} P^{N_{f,i}} (1-P)^{k-N_{f,i}} \geq 1 - \frac{P_{out}}{N} \quad \forall i$$

To satisfy the constraint

$$\prod_i \left(\sum_{k=N_{f,i}}^{N_{t,i}} \binom{k-1}{N_{f,i}-1} P^{N_{f,i}} (1-P)^{k-N_{f,i}} \right) \geq 1 - P_{out}$$

when P_{out} is small.

$$\max_{L_i} D_i$$

s.t.

$$\left(\sum_{k=N_{f,i}}^{N_{t,i}} \binom{k-1}{N_{f,i}-1} P^{N_{f,i}} (1-P)^{k-N_{f,i}} \right) \geq 1 - \frac{P_{out}}{N}$$

$$N_{t,i} \left(\frac{8L_i}{R_i^m} + T_{0,i}^m \right) < t^*$$

$$\text{where } N_{f,i} = \frac{D_i}{8L_i}$$

【0031】 較佳的，可將前述最佳化問題化簡成下列式子並以一幾何規劃演算法計算一全區域性最佳解，舉例如下：

$$\begin{aligned} \max_{L,k} D & \quad \text{where} \\ \text{s. t. } \left[\frac{D}{8L} + (S - k\sqrt{\beta p D})^2 \right] \left(\frac{8L}{R^m} + T_o^m \right) & \leq t^* & L \geq 0 \\ \frac{1}{4k} + 8Lp & \leq 1 & P \cong 1 - 8Lp. \quad p \text{ is the bit error probability.} \\ & & (\alpha, \beta) = (3/4, 4) \text{ for } 0.05 < P < 0.93; \\ & & (\alpha, \beta) = (1.2) \text{ for } P > 0.93. \end{aligned}$$

【0032】 較佳的，可利用幾何規劃法所建立的查表（Lookup Table）求解，其中可建立各通道可傳輸的資料大小與延遲上限保證參數、訊框錯誤率、調變及編碼方式指數、位元錯誤率及率失真參數相對應的表格，以及建立封包長度與延遲上限保證參數、訊框錯誤率、調變及編碼方式指數、位元錯誤率及率失真參數相對應的表格。

【0033】 第3及4圖係揭示本發明與先前技術之訊框錯誤率相對於總時間的比較圖。第3圖中，在訊雜比（SNR）為5db的情況下，本發明在不同訊框錯誤率的限制下，傳送（包含重傳）一個高畫質訊框所需要的時間均比最大化吞吐量法（throughput maximizing method）所需的時間短。第4圖中，在訊雜比為15db的情況下，本發明在不同訊框錯誤率的限制下，傳送（包含重傳）一個高畫質訊框所需要的時間均比最大化吞吐量法所需的時間短。

【0034】 較佳的，本發明之優點係利用重傳機制控制訊框錯誤率，透過最小化傳輸所需時間之最適化方法對不同通道各別設定最適的封包長度及實體層模式，減少了每個封包所需的傳輸時間，進而增加頻譜的使用效率，同時可以支援更多使用者。較佳的，本發明可傳輸壓縮後的高畫質影

片，並適合在較小的頻寬上進行傳輸。

【0035】 較佳的，本發明可配合不同的編碼方式，例如：Turbo Code、Convolution Code、Block Code 或其他編碼方式。較佳的，本發明可配合不同的實體層技術，例如：多輸入多輸出(Multiple Inputs Multiple Outputs, MIMO) 技術、正交分頻多工(Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM) 等。較佳的，本發明可配合不同的應用層多媒體技術，例如：可適性視訊編碼(Scalable Video Coding, SVC)、H.264 等。

【0036】 較佳的，本發明透過演算法證明封包長度及視訊的資料速度存在一個廣域性的最佳解(Global Optimal)，且具有以下優點：(1) 最小化影像訊框傳輸時間。(2) 最小化影像失真，本發明可以在滿足比先前技術更低的中斷率下最小化影像失真，且本發明更適合在低訊雜比下運行。(3) 自動化決定參數，本發明可以自動化地選擇介質存取控制層的參數，例如：封包長度、實體層的參數，例如：調變及編碼方式指數以及應用層的參數，例如：影像率，以降低系統的影像失真。

【0037】 茲提供更多本發明之實施例如下文。

【0038】 實施例 1：一種最小化一影像傳輸時間的影像傳輸方法，包括：提供一無線傳輸環境，其具有複數個多輸入多輸出通道；估計一延遲上限保證及一通道可傳輸資料大小，其中該通道可傳輸資料大小係對應於該複數個多輸入多輸出通道中的其中一個；偵測一影像訊框錯誤率；檢測一封包錯誤率以提供一判讀結果；以及根據該判讀結果、該延遲上限保證、該影像訊框錯誤率及該通道可傳輸資料大小，當判斷需重新傳輸時，以一幾何規劃演算法計算一全區域性最佳解。

【0039】 實施例 2：如前述各實施例所述之方法，更包括：處理來自

一應用層的一影像訊框資料大小、一率失真參數及一影像率；接收來自一媒介存取控制層的一封包長度；根據該率失真參數及從一實體層所獲得之一訊雜比以選取一調變及編碼方式指數；將該調變及編碼方式指數提供給該實體層，以進行一頻道編碼或一調變；以及計算一位元錯誤率。

【0040】 實施例 3：如前述各實施例所述之方法，更包括：根據該影像訊框資料大小、該率失真參數、該延遲上限保證、該位元錯誤率及該訊雜比，計算出一最適封包長度以及該通道可傳輸資料大小；分配該最適封包長度及該通道可傳輸資料大小至對應的該複數個多輸入多輸出通道中的其中一個；以及檢測該複數個多輸入多輸出通道中傳輸速度最慢的一個，以提供一延遲檢測判讀結果。

【0041】 實施例 4：如前述各實施例所述之方法，更包括：根據該影像率、該調變及編碼方式指數以及該封包長度，計算出一估計的封包錯誤率。

【0042】 實施例 5：如前述各實施例所述之方法，更包括：比對該封包的錯誤率以及該估計封包錯誤率，以提供該判讀結果。

【0043】 實施例 6：如前述各實施例所述之方法，其中該無線傳輸環境相容於選自由一 3GPP LTE-Advanced 協定、一 WiMedia 協定、一 WiFi 協定及其組合所組成的群組的協定。

【0044】 實施例 7：如前述各實施例所述之方法，其中該無線傳輸環境具有一位使用者或複數個使用者。

【0045】 實施例 8：如前述各實施例所述之方法，更包括：以一幾何規劃查表法計算一全區域性最佳解。

【0046】 實施例 9：一種用於無線傳輸環境中的影像傳輸方法，包

括：估計一延遲上限保證及一通道可傳輸資料大小；以及根據該延遲上限保證及該通道可傳輸資料大小，自動化調整一無線傳輸參數。

【0047】 實施例 10：一種用於無線傳輸環境中的影像傳輸方法，包括：估計一通道可傳輸資料大小；偵測一影像訊框錯誤率；以及根據該影像訊框錯誤率及該通道可傳輸資料大小，自動化調整一無線傳輸參數。

【0048】 以上所述僅為本發明之最佳實施例，當不能以之限定本發明所實施之範圍，本發明之範圍應以申請專利範圍為準，即大凡依本發明申請專利範圍所作之均等變化與修飾，皆應仍屬於本發明專利涵蓋之範圍內，謹請 貴審查委員明鑑，並祈惠准，是所至禱。

【符號說明】**【0049】**

100：跨層系統	105：應用層
110：介質存取控制層	115：資源管理元件
120：調變及編碼方式選擇元件	125：實體層
135：影像緩衝控制器	
140：封包最適化元件	145：影像串流
150：傳送效果改善元件	155：影像訊框緩衝
160：封包處理元件	165：第一邏輯通道
170：第二邏輯通道	175：第三邏輯通道
180：第一實體通道	185：第二實體通道
190：第三實體通道	

【生物材料寄存】

國內寄存資訊【請依寄存機構、日期、號碼順序註記】

國外寄存資訊【請依寄存國家、機構、日期、號碼順序註記】

【序列表】(請換頁單獨記載)

申請專利範圍

1. 一種最小化一影像傳輸時間的影像傳輸方法，包括：
 - 提供一無線傳輸環境，其具有複數個多輸入多輸出通道；
 - 估計一延遲上限保證及一通道可傳輸資料大小，其中該通道可傳輸資料大小係對應於該複數個多輸入多輸出通道中的其中一個；
 - 偵測一影像訊框錯誤率；
 - 檢測一封包錯誤率以提供一判讀結果；
 - 處理來自一應用層的一影像訊框資料大小、一率失真參數及一影像率；
 - 接收來自一媒介存取控制層的一封包長度；
 - 根據該率失真參數及從一實體層所獲得之一訊雜比以選取一調變及編碼方式指數；
 - 將該調變及編碼方式指數提供給該實體層，以進行一頻道編碼或一調變；
 - 計算一位元錯誤率；
 - 根據該影像訊框資料大小、該率失真參數、該延遲上限保證、該位元錯誤率及該訊雜比，計算出一最適封包長度以及該通道可傳輸資料大小；以及
 - 根據該判讀結果、該延遲上限保證、該影像訊框錯誤率及該通道可傳輸資料大小，當判斷需重新傳輸時，以一幾何規劃演算法計算一全區域性最佳解。
2. 如申請專利範圍第 1 項所述之影像傳輸方法，更包括：
 - 分配該最適封包長度及該通道可傳輸資料大小至對應的該複數個多輸入多輸出通道中的其中一個；以及

檢測該複數個多輸入多輸出通道中傳輸速度最慢的一個，以提供一延遲檢測判讀結果。

3. 如申請專利範圍第 2 項所述之影像傳輸方法，更包括：

根據該影像率、該調變及編碼方式指數以及該封包長度，計算出一估計的封包錯誤率。

4. 如申請專利範圍第 3 項所述之影像傳輸方法，更包括：

比對該封包的錯誤率以及該估計封包錯誤率，以提供該判讀結果。

5. 如申請專利範圍第 1 項所述之影像傳輸方法，其中該無線傳輸環境相容於選自由一 3GPP LTE-Advanced 協定、一 WiMedia 協定、一 WiFi 協定及其組合所組成的群組的協定。

6. 如申請專利範圍第 1 項所述之影像傳輸方法，其中該無線傳輸環境具有一位使用者或複數個使用者。

7. 如申請專利範圍第 1 項所述之影像傳輸方法，更包括：以一幾何規劃查表法計算一全區域性最佳解。

8. 一種用於具有複數個多輸入多輸出通道的無線傳輸環境中的影像傳輸方法，包括：

估計一延遲上限保證及一通道可傳輸資料大小；

處理來自一應用層的一影像訊框資料大小、一率失真參數及一影像率；

接收來自一媒介存取控制層的一封包長度；

根據該率失真參數及從一實體層所獲得之一訊雜比以選取一調變及編碼方式指數；

將該調變及編碼方式指數提供給該實體層，以進行一頻道編碼或一調變；

計算一位元錯誤率；

根據該影像訊框資料大小、該率失真參數、該延遲上限保證、該位元錯誤率及該訊雜比，計算出一最適封包長度以及該通道可傳輸資料大小；以及

根據該延遲上限保證及該通道可傳輸資料大小，自動化調整一無線傳輸參數。

9. 一種用於具有複數個多輸入多輸出通道的無線傳輸環境中的影像傳輸方法，包括：

估計一延遲上限保證及一通道可傳輸資料大小；

偵測一影像訊框錯誤率；

處理來自一應用層的一影像訊框資料大小、一率失真參數及一影像率；

接收來自一媒介存取控制層的一封包長度；

根據該率失真參數及從一實體層所獲得之一訊雜比以選取一調變及編碼方式指數；

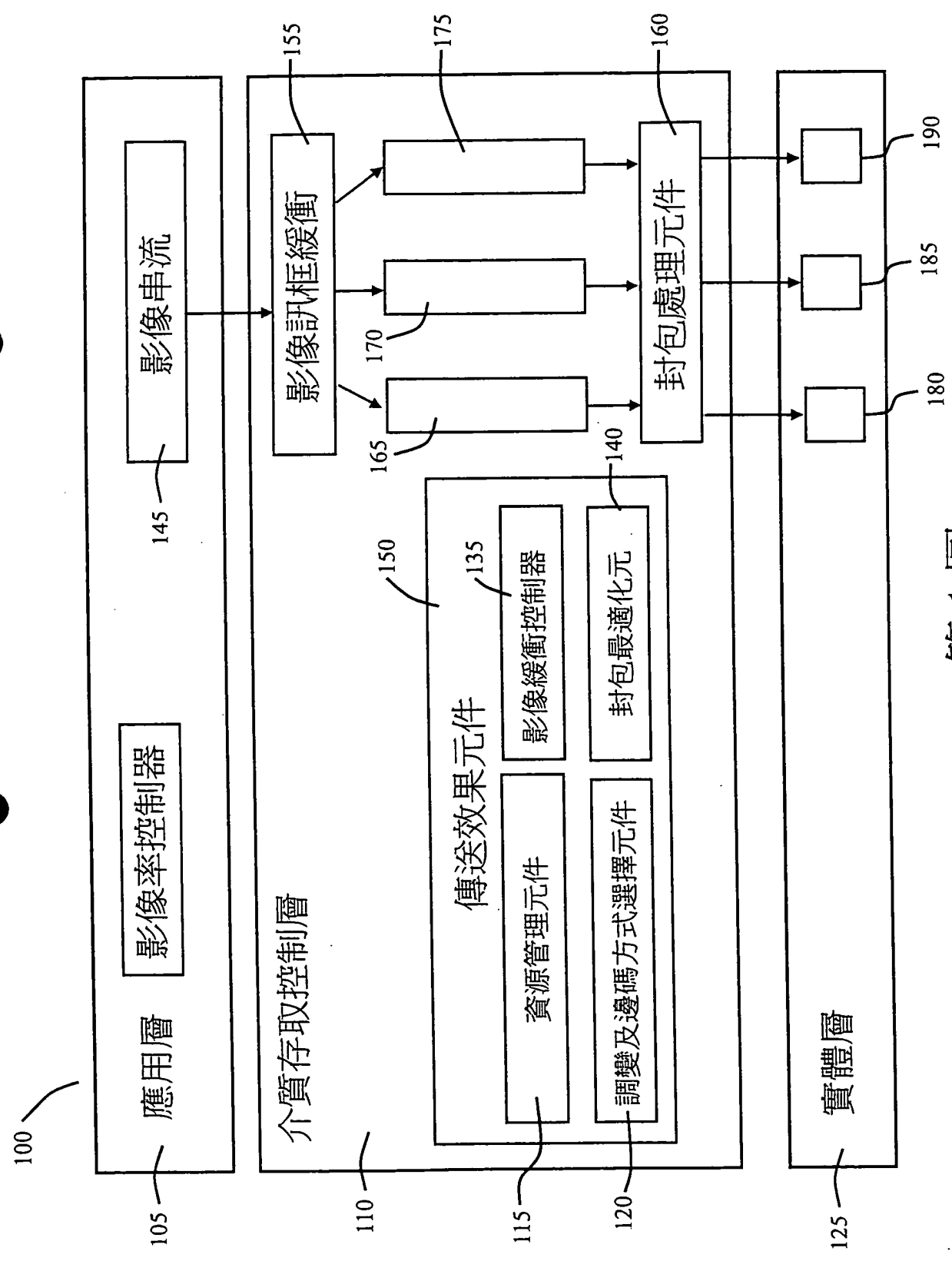
將該調變及編碼方式指數提供給該實體層，以進行一頻道編碼或一調變；

計算一位元錯誤率；

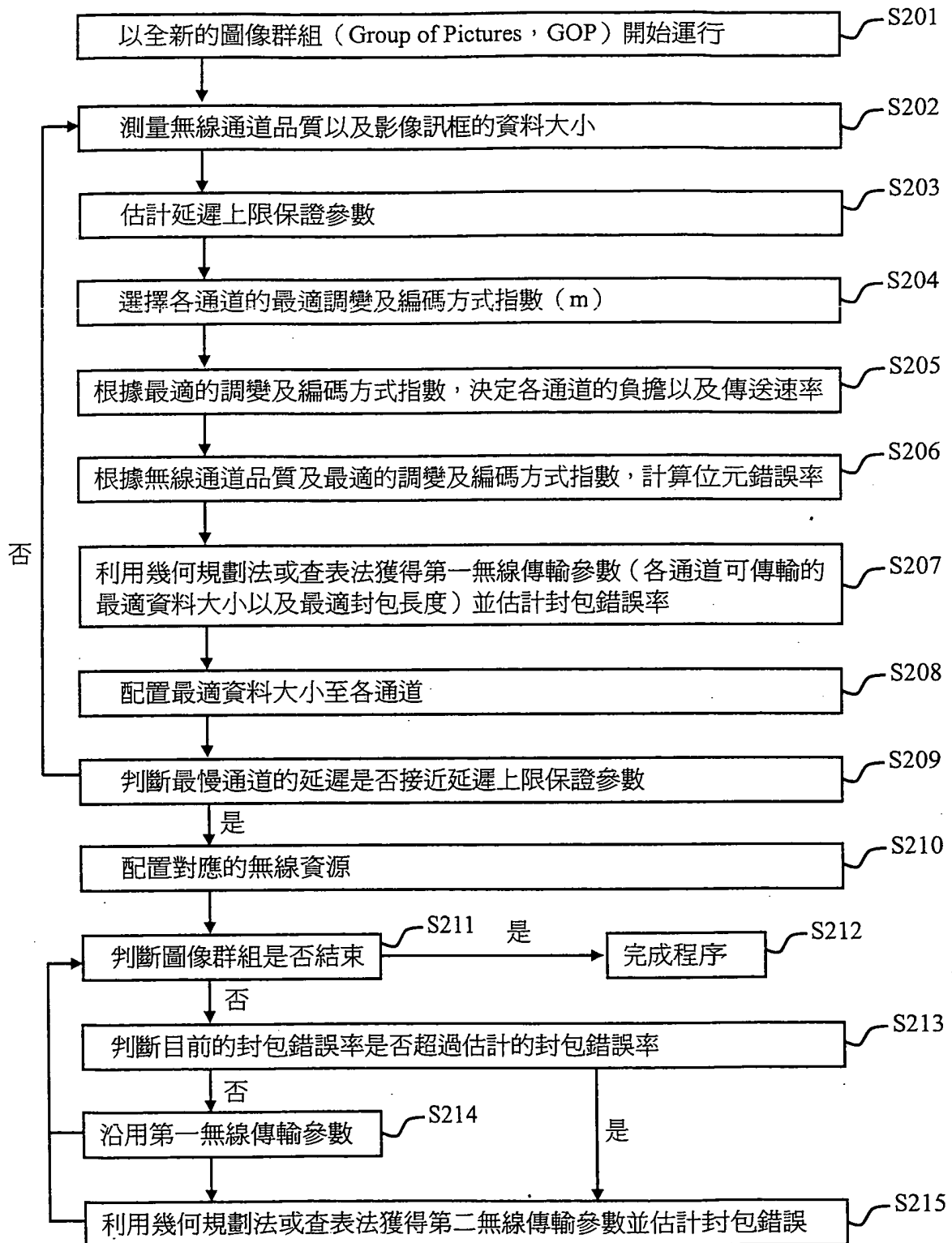
根據該影像訊框資料大小、該率失真參數、該延遲上限保證、該位元錯誤率及該訊雜比，計算出一最適封包長度以及該通道可傳輸資料大小；以及

根據該影像訊框錯誤率及該通道可傳輸資料大小，自動化調整一無線傳輸參數。

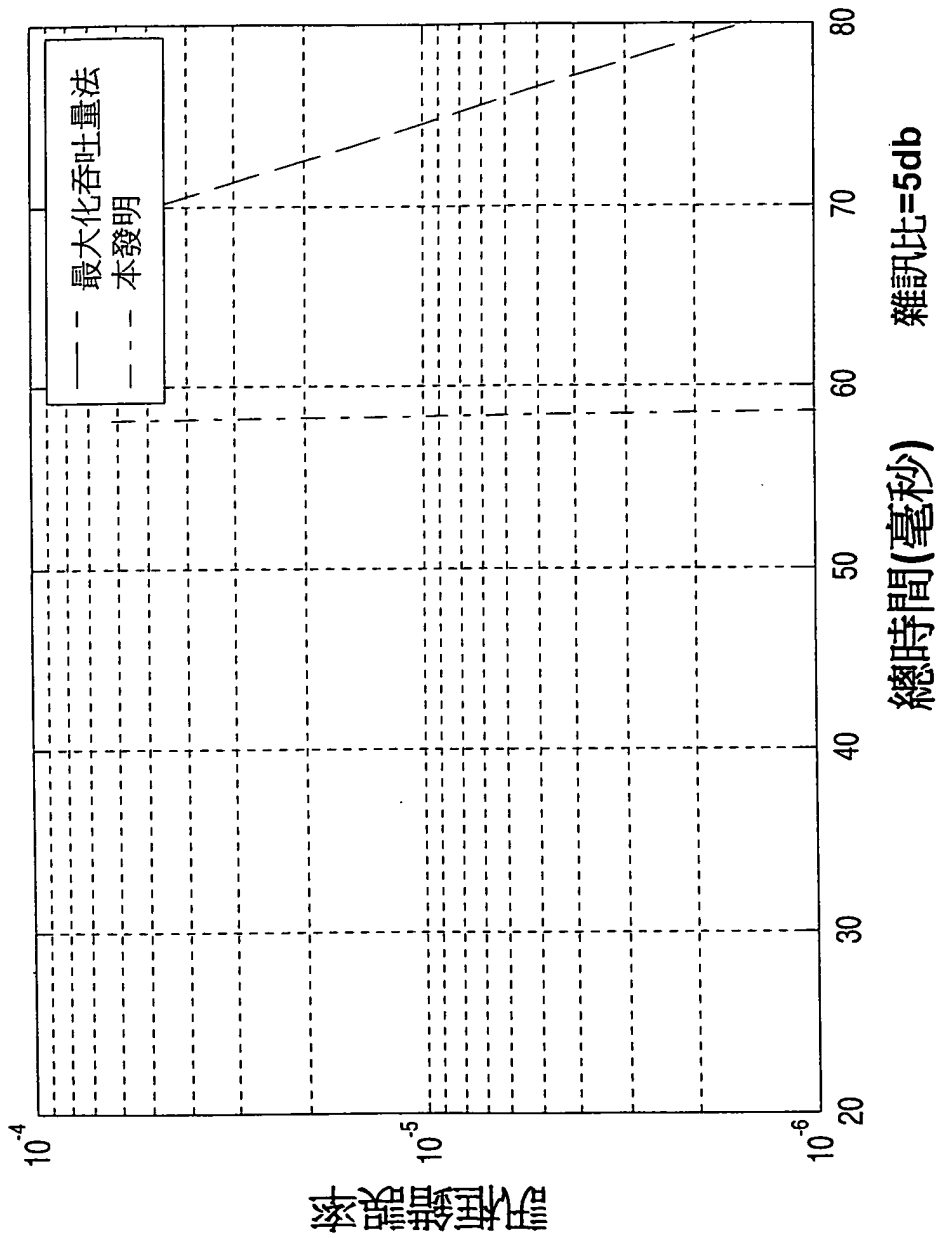
圖式



第1圖

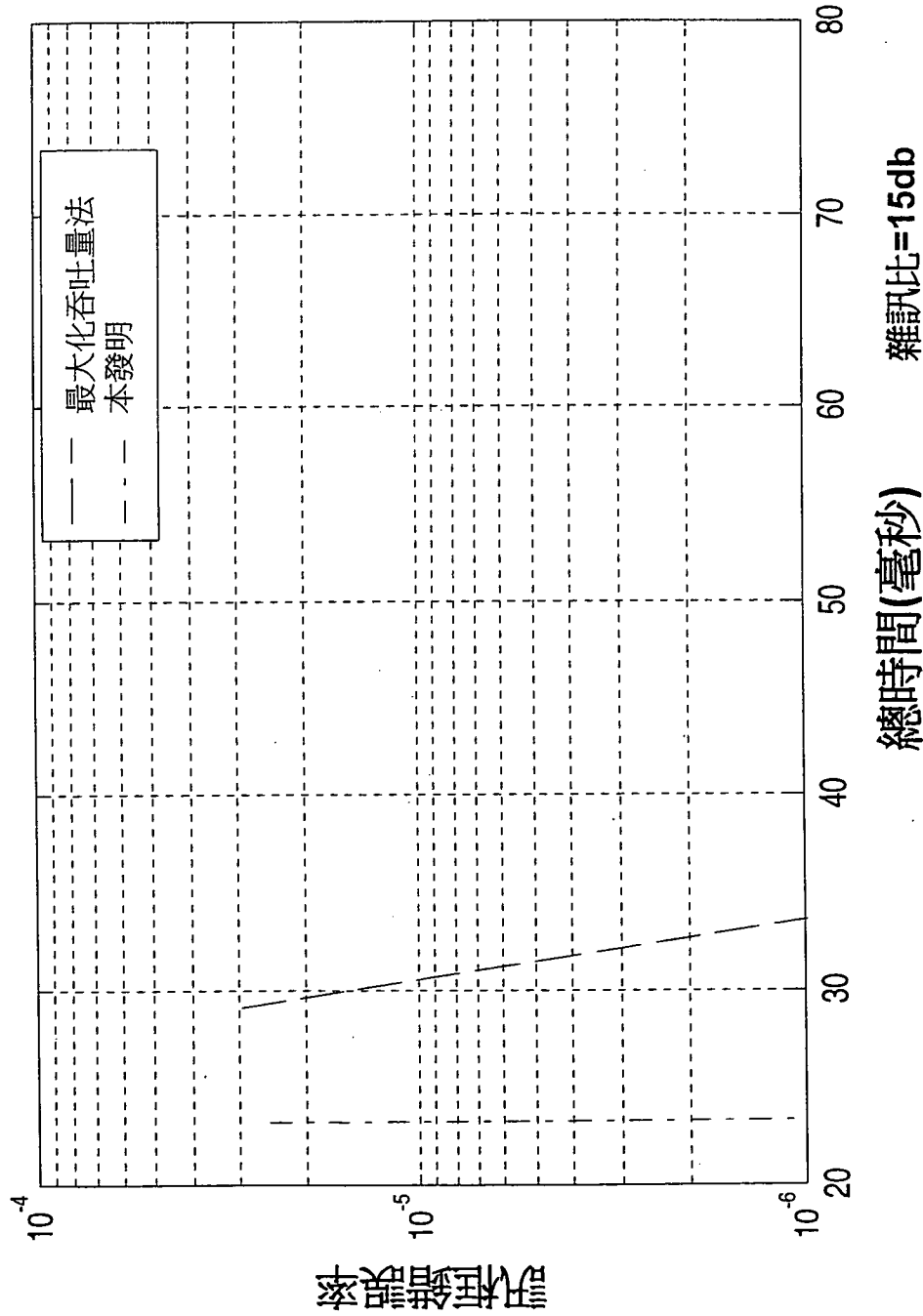


第 2 圖



總時間(毫秒) 雜訊比=5db

第3圖



第4圖