

發明專利說明書

12年8月1日 修正頁(本)
登錄

(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：096125042

※ 申請日期：96.7.10

※IPC 分類：H04N 7/26 (2006.01)

公告本

一、發明名稱：(中文/英文)

可縮放視訊編碼技術

Scalable Video Coding

二、申請人：(共 1 人)

姓名或名稱：(中文/英文)

諾基亞股份有限公司 / Nokia Corporation

代表人：(中文/英文)

鴻卡薩洛 哈利 / HONKASALO, Harri

住居所或營業所地址：(中文/英文)

芬蘭艾斯浦·克萊萊登堤 4 號

Keilalahdentie 4, 02150 Espoo, Finland

國 籍：(中文/英文)

芬蘭 / Finland

三、發明人：(共 2 人)

姓 名：(中文/英文)

1. 王香玲 / WANG, Xianglin

2. 萊德吉 賈斯汀 / RIDGE, Justin

國 籍：(中文/英文)

1. 美國 / U.S.A.

2. 澳洲 / Australia

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：。

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、 2006/07/11、 60/830,361
2. 美國、 2006/10/16、 60/852,043

無主張專利法第二十七條第一項國際優先權：

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。

五、中文發明摘要：

一種系統及方法，用於預測一增強層巨集區塊(macroblock，MB)。一基層圖框被分成內部編碼及交互編碼區域。若該增強層巨集區塊的任意部分既被一內部編碼基層巨集區塊所覆蓋，又被一交互編碼基層巨集區塊所覆蓋，利用該等內部編碼及交互編碼巨集區塊的預測被獨立地建立以產生至少兩個預測值。該等至少兩個預測值隨後被組合用以產生一預測值，該增強層區塊被編碼自該預測值。各種實施例用於在交互編碼預測中，平滑化內部編碼區域及交互編碼區域之間的邊界效應，用於擴展的空間可縮放性。

六、英文發明摘要：

A system and method for predicting an enhancement layer macroblock. A base layer frame is divided into intra-coded and inter-coded regions. If any portion of the enhancement layer macroblock is covered by both an intra-coded base layer macroblock and an inter-coded base layer macroblock, predictions utilizing the intra-coded and inter-coded macroblocks are established independently to generate at least two prediction values. The at least two prediction values are then combined to give a prediction from which the enhancement layer block is coded. Various embodiments serve to smooth the boundary effect between intra-coded regions and inter-coded regions inside the inter-layer prediction for extended spatial scalability.

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...基層圖框

102,106,108,110,112...巨集區塊(MB)

104...增強層圖框

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

與相關申請案之交互參照本申請案主張申請於2006年7月11日的美國臨時專利申請案No. 60/830,361以及申請於
5 2006年10月16日的美國臨時專利申請案No. 60/852,043的優先權。

發明領域

本發明關於視訊編碼之領域。更具體地說，本發明關於一種系統及方法，該系統及方法將一基層分成內部編碼
10 (intra-coded)及交互編碼(inter-coded)區域，獨立地建立交互層預測，以及組合該等預測以給出一相關預測，一增強層巨集區塊被編碼自該相關預測。

【先前技術】

發明背景

15 本節目的在於提供詳述於申請專利範圍中該發明之背景(background)或脈絡(context)。這裡的說明可能包含可被執行的概念，但不需要是已經被事先設想或執行的概念。因此，除非另有註明外，本節之所描述並非本申請案中說明以及申請專利範圍的先前技術，並且也不被承認是本節
20 所包含的先前技術。

視訊編碼標準包含ITU-T H.261、ISO/IEC MPEG-1 Visual、ITU-T H.262或ISO/IEC MPEG-2 Visual、ITU-T H.263、ISO/IEC MPEG-4 Visual、以及ITU-T H.264 (又稱為ISO/IEC MPEG-4 AVC)。此外，目前關於開發新的視訊編

碼標準的努力正在進行中。發展中的一個這樣的標準是可縮放視訊編碼(SVC)標準，該標準將被期望成為H.264/AVC標準之可縮放升級版而成為附件G(Annex G)(之前為Annex F)。(還應該知道SVC最後可能出現於最終標準的不同的Annex。)另一個這樣的努力涉及中國視訊編碼標準的發展。

Annex G引入稱為擴展的空間可縮放性之特徵，包括一基層巨集區塊及一增強巨集區塊的邊緣對準不能被維持的情況。空間縮放在比率為1或2且不同層之間巨集區塊邊緣被對齊，被認為是空間可縮放性的一特殊情況。

正如這裡所使用的，專用名詞“增強層”是指與一些較低品質重建相比，不同地被編碼層。該增強層的目的是，當增加至該較低品質重建時，信號品質應該改善，或被“增強”。進一步，專用名詞“基層”既應用於使用一現存視訊編碼演算法編碼的一非可縮放基層，又應用於一被重建增強層，依據該被重建增強層一後續增強層被編碼。

在SVC中，一視訊序列可被編碼於多個層，且每一層為該視訊序列在某一空間解析度(resolution)或時間解析度或在某一品質水準或三者之某種結合的一表示。可縮放視訊位元流的一部分可被提取和解碼於一所欲的空間解析度、時間解析度、某一品質水準或這些解析度的某種結合。一可縮放視訊位元流包含一不可縮放的基層以及一個或多個增強層。

在SVC編碼中，當編解碼是基於層方法以使空間可縮放性成為可能時，編碼器提供一降頻抽樣(down-sampling)

濾波器級為每一空間層產生較低解析度信號。在其基礎版本中，該降頻抽樣率等於2(該基層解析度是其空間增強層的空間解析度的一半)。擴展的空間可縮放性(ESS)藉由降頻抽樣率異於1或2使基層成為其增強層的剪裁版來概括此概念，從而致能連續的空間層之間的概括關係。一較低空間層的圖像(picture)可能代表較高解析度圖像的一被剪裁區域，且連續空間層之間的關係不必是二元的(dyadic)。定義剪裁視窗的幾何參數以及降頻抽樣率可被定義在序列位準上，或在圖像位準上發展。

10 ESS可能導致在升頻抽樣(upsampling)過程之後基層巨集區塊(MB)及增強層MB的邊緣對準不被維持的情況。當空間縮放在比率為1或2被執行且不同層之間MB邊緣被對齊時，被認為是空間可縮放性的一特殊情況。

例如，當利用二元解析度縮放(例如，2次冪縮放解析度)，MBs的邊緣對齊可被維持。此範例被說明於第1圖，一半解析度圖框(亦即，基層圖框100)與一被升頻抽樣的全解析度版(亦即，增強層圖框104)相關。包含基層圖框100的至少一部分的一MB 102被顯示。在基層圖框100中可以看到，該MB 102的邊界”被保留”，從而即使在升頻抽樣以產生增強層104之後，該邊界仍然準確地包含四個全解析度MB，即，MB 106、MB 108、MB 110以及MB 112。換句話說，該四個增強層MB 106、108、110以及112的邊緣準確地符合MB 102的被升頻抽樣邊界。重要的，覆蓋增強層MB(如MB 106、MB 108、MB 110以及MB 112)的唯一基層MB是

MB 102。因此，對於MB 106、MB 108、MB 110以及MB 112來說，不需要其他基層MB用以形成預測。

第2圖說明一非二元可縮放性情況，比例係數是1.5。在此情況中，基層MB，如基層200的MB 202及MB 204將被升頻抽樣，從16x16到24x24，顯示於較高解析度增強層206。被兩個不同的被升頻抽樣MB，如MB 202及MB 204，所覆蓋的增強層MB 208(虛線所繪)被顯示。因此，對於增強層MB 208來說，需要該等兩個基層MB，如MB 202及MB 204，來形成一預測。應該注意的是，依據該比例係數，一信號增強層MB可能被多到四個基層MB所覆蓋。在H.264/AVC標準之Annex G的現行草案中，增強層巨集區塊可依據該基層被編碼，即使若干基層巨集區塊可能被需要以形成該預測。在現行的Annex G草案中，可能一增強層MB依據一相關基層圖框被編碼，即使若干基層MB可能被需要以形成該預測。因為編碼效率與預測準確度密切相關，所以希望形成該增強層MB的準確預測以提高編碼效率。

【發明內容】

發明概要

本發明的各種實施例包含一系統及方法，用於預測一增強層巨集區塊，當該增強層巨集區塊被至少一個內部編碼基層巨集區塊及至少一個交互編碼基層巨集區塊所覆蓋時。在本發明的一個實施例中，一基層圖框被分成內部編碼及交互編碼區域，在此之後，預測被獨立地建立，接著

被組合以產生一預測，根據該預測，增強層區塊被編碼於一可縮放位元流中。在本發明的另一可行的實施例中，一解碼器解碼一包含一增強層巨集區塊的可縮放位元流，該增強層巨集區塊包含由內部編碼及交互編碼基層巨集區塊而得的獨立地被建立的預測。在本發明的又一實施例中，由一虛擬(virtual)基層巨集區塊產生對增強層巨集區塊的一預測值。進行進一步的核對用以看出任何內部編碼基層巨集區塊是否(由該內部編碼基層巨集區塊，該虛擬基層巨集區塊可能已經被得到)覆蓋了該增強層巨集區塊的至少一部分。若一內部編碼基層巨集區塊存在，則由該內部編碼基層巨集區塊而得的被重建及被升頻抽樣值，被使用於代替對被內部編碼基層巨集區塊所覆蓋的增強層巨集區塊的該部分的虛擬基層巨集區塊預測。

藉由允許透過與一增強層巨集區塊的兩不同部分相關的內部編碼及交互編碼基層巨集區塊來預測該兩不同部分，可產生更加準確的預測。另外，編碼效率被提高。

各種實施例還提供進一步提高預測品質的一系統及方法，用於具有ESS的視訊編碼，導致視覺品質及編碼效率的提高。當將一虛擬基層巨集區塊分成內部編碼及交互編碼區域時，預測獨立地被建立且被組合以產生當前增強層巨集區塊的預測。在這種情況中，在該當前增強層巨集區塊的預測中可在內部編碼區域與交互編碼區域之間有一清楚的邊界(或像素值不連續)。這樣的一邊界可能不僅影響編碼視訊的視覺品質，且對編碼效率不利，由於邊界(圖像邊緣

區域)一般包含對壓縮較不利的較高頻率成份的事實。在本發明的各種實施例中，提供平滑化邊界效應的方法。在一個實施例中，一濾波操作橫跨內部編碼區域與交互編碼區域之間的邊界被執行。

- 5 在另一實施例中，對於被由基層而得的內部MB及交互MB覆蓋的一增強層巨集區塊來說，整個巨集區塊首先以其僅僅被由基層而得的交互MB所覆蓋來進行處理，且因此一第一交互層預測可被得到。對於內部編碼區域，一第二預測接著可透過使用由基層而得的被重建及被升頻抽樣的內
- 10 部MB得到。一混合操作隨後在內部編碼區域中被執行，介乎第一預測與第二預測之間，藉此內部編碼區域與交互編碼區域之間的邊界效應可被平滑化。在再一實施例中，一內部編碼區域的邊界被捨入(be rounded to)到最接近的編碼區塊(如，4x4區塊)邊界。隨後，分別用於內部編碼區域
- 15 及交互編碼區域的交互層預測被得到。在這種情況中，由於內部編碼區域與交互編碼區域之間的邊界與編碼區塊邊界被對齊的事實，藉由在每一區塊邊界上執行一迴路濾波器操作，該邊界效應可被平滑化。

本發明的此等以及其他特徵與其操作的系統及方式將

20 變得容易理解，透過以下詳細的描述，當結合附圖時，其中在以下描述的數張圖式中，相同的元件具有相同的數字。

圖式簡單說明

第1圖是能被執行於本發明的各種實施例的二元解析度縮放的示意性的代表；

第2圖是能被執行於本發明的各種實施例的非二元解析度縮放的示意性的代表；

第3圖是一系統的概括圖，本發明可能被實施於該系統中；

5 第4圖是一可被用於本發明實施例中的一行動裝置的一透視圖；

第5圖是第4圖之移動裝置的電路系統的示意性的代表；

10 第6圖是顯示被利用於本發明各種實施例中的習知升頻抽樣及殘差預測的區別的示意性的代表；及

第7圖是顯示既帶有一內部編碼區域又帶有交互編碼區域的一示範增強層巨集區塊的代表。

【實施方式】

較佳實施例之詳細說明

15 依據本發明，當一增強層MB被多個包括至少一內部編碼MB及一交互編碼MB的基層MB覆蓋時，由一基層圖框而得的內部編碼MB覆蓋的增強層MB的面積使用被重建及被升頻抽樣的基層圖框用於預測。此外，該殘差預測(如下所述)被用於對來自該基層圖框的交互編碼MB所覆蓋的該增
20 強層MB之剩餘面積形成預測。應該注意的是，專用名詞MB是指，由一被選擇巨集區塊模式所指定的數個區塊且該數目可以是一個或多個。

第3圖顯示與本發明一起使用的一般多媒體通訊系統。正如第3圖所顯示，一資料源300提供一源信號，該源

信號為類比、未壓縮的數位，或被壓縮的數位格式，或這些格式的任意組合。一編碼器310將該源信號編碼成一編碼媒體位元流。該編碼器310可能有能力對一種以上媒體形式進行編碼，例如音訊及視訊，或可能需要多於一個的編碼器310用以對該源信號的不同媒體形式進行編碼。該編碼器310也可能得到合成產生的輸入，例如圖形及文字，或該編碼器310可能可以產生合成媒體的編碼位元流。以下，只考慮一種媒體類型的一編碼媒體位元流的處理，以簡化說明。然而需要注意的是，典型的即時廣播服務包含多個串流(典型的至少一音訊、視訊以及文字字幕串流)。仍需要注意的是，該系統可能包括許多編碼器，但是在下文中只考慮一個編碼器310以簡化說明，並不失一般性。

該編碼媒體位元流被傳送到一儲存器320。該儲存器320可包含任意類型大容量記憶體用以儲存該編碼媒體位元流。該儲存器320中的編碼媒體位元流的格式可能是基本自足位元流格式，或者一個或多個編碼媒體位元流可能被封裝成一容器(container)檔案。有些系統執行”實況傳送(live)”，亦即，省略儲存且直接將編碼器310輸出的編碼媒體位元流傳送到發送器330。然後編碼媒體位元流被傳送到該發送器330(也被稱為伺服器)，在需要的基礎上(on a need basis)。該傳輸中的格式可能是一基本自足位元流格式、封包流格式，或一個或多個編碼媒體位元流可能被封裝成一容器(container)檔案。編碼器310、儲存器320，及發送器330可能位於相同的實體裝置或被置於分開的裝置中。該編碼

器310及發送器330可能對實況實時內容進行操作，在此種情況下，編碼媒體位元流典型地沒有被永久儲存，而是在內容編碼器310及/或該發送器330中為了平滑處理延遲、傳輸延遲，以及編碼媒體位元率中的變化而進行小時段的緩衝。

該發送器330使用一通訊協定堆疊發送編碼媒體位元流。該堆疊可能包括但不僅限於實時傳輸協定(Real-Time Transport Protocol, RTP)、用戶資料報協定(User Datagram Protocol, UDP)，以及網際網路協定(Internet Protocol, IP)。當該協定堆疊是封包導向(packet-oriented)時，該發送器330將該編碼媒體位元流封裝成封包。例如，當使用RTP時，該發送器330根據一RTP酬載(payload)格式將該編碼媒體位元流封裝成RTP封包。典型地，每一媒體形式都有一專用的RTP酬載格式。應該重申的是，一系統可能包含多於一個發送器330，但為簡化起見，以下描述只考慮一個發送器330。

發送器330可能透過一通訊網路與一閘道器340連接，也可能不與一閘道器340連接。該閘道器340可能執行不同類型的功能，例如對一封包流從依據一種通訊協定堆疊到依據另一種通訊協定堆疊的解譯、資料流的合併及拆分(forking)，以及依據下行鏈路(downlink)及/或接收器的能力操控資料流，例如，依據主要下行鏈路網路情況來控制發送流的位元率。閘道器340的例子包括多點協商控制單元(MCU)、電路交換及封包交換視訊電話之間的閘道器、透過手機按鈕通話(Push-to-talk over Cellular, PoC)伺服器、

數位視訊廣播-手持(DVB-H)系統中的IP封裝器，或本地發送廣播傳輸到家庭無線網路的機上盒。當使用RTP時，該閘道器340被稱爲一RTP混和器並且作爲一RTP連接的終點。

5 該系統包括一個或多個接收器350，其典型的性能是接收、解調以及解封傳輸信號成爲一編碼媒體位元流。進一步藉由一解碼器360，該編解碼媒體位元流典型地被處理，該解碼器360的輸出是一個或多個未壓縮媒體流。最終，一呈現器(renderer)370藉由例如一揚聲器或一顯示器可將該未壓縮媒體流重現。該接收器350、解碼器360以及該呈現器370可能位於相同的實體裝置或被置於分開的裝置中。

10 應該明白的是，雖然這裡包含的文字及範例可能特別地描述一編碼程序，但是該領域中具有通常知識者應該已經明白，相同的概念及原理同樣適用於相對應的解碼程式，且反之亦然。應該注意的是，要被解碼的位元流可被接收自位於幾乎任何形式網路中的遠端裝置。另外，位元流可被接受自本地硬體或軟體。

15 依據位元率、解碼複雜度，以及圖像尺寸的可縮放性，在異質的以及易於出錯的環境中是被希望的特性。此特性是爲了抵消一接收裝置中的限制，例如限制位元率、顯示解析度、網路流通量，以及計算能力。

20 本發明之通訊裝置可能使用多種傳輸技術進行通訊，包括，但不僅限於分碼多重存取(CDMA)、全球行動通訊系統(GSM)、通用行動通訊系統(UMTS)、分時多重存取(TDMA)、分頻多重存取(FDMA)、傳輸控制協定/網際網路

協定(TCP/IP)、短訊息服務(SMS)、多媒體訊息服務(MMS)、電子郵件、即時訊息服務(IMS)、藍牙、IEEE 802.11等。一通訊裝置可能使用多種媒體通訊，包括，但不僅限於無線電波、紅外線、雷射、電纜連接之類。應該注意的是，本發明的各種實施例可在軟體中直接被實現，使用任何常見程式語言，如C/C++或組合語言。

第4圖及第5圖顯示一個具有代表性的行動裝置12，在其內部本發明可能被實現。然而應該明白，本發明目的不僅限於行動裝置12之一特定類型或其他電子裝置。第4圖及第5圖中所描述的一些或全部特性可被併入第3圖中出現的任意或全部裝置中。

第4圖及第5圖中的行動裝置12包括一外殼30、一液晶顯示器形式的顯示器32、一小鍵盤34、一麥克風36、一耳機38、一電池40、一紅外線埠42、一天線44、根據本發明之一實施例的UICC形式的一智慧卡46、一讀卡機48、無線介面電路系統52、編解碼電路系統54、一控制器56以及一記憶體58。個別的電路及元件是所有該技術領域所熟知的類型，例如行動電話中的諾基亞(Nokia)系列。

正如上文所討論的，依據H.264/AVC之Annex G的現行草案，由基層而得的內部編碼MB被完全用於解碼及重建，藉此它們可以被常規升頻抽樣且使用於直接預測相關的增強層MB。然而，對於交互層預測而言，由基層而得的交互編碼MB是未被完全解碼及重建的。反之，只有每一基層交互編碼MB的預測殘差(residual)被解碼且可能被用來預測

增強層預測殘差。在該基層交互編碼MB上沒有做運動補償來預測該增強層。此程序被稱為”殘差預測”。對於交互編碼MB，基層運動向量也被升頻抽樣且被使用於預測增強層運動向量。

- 5 常規升頻抽樣與殘差預測的區別被說明於第6圖。每一增強層MB，即MB E、MB F、MB G，及MB H，分別僅具有一個基層，即MB A、MB B、MB C，及MB D。假設基層MB D是內部編碼，增強層MB H可得到MB D的完全被重建及被升頻抽樣版作為一預測，且其被編碼成為原始MB
- 10 H(記作 $O(H)$)與從基層MB D而得的預測之間的殘差。使用”U”以表示升頻抽樣函數且使用”R”以指示解碼及重建函數，該殘差可被表示為 $O(H) - U(R(D))$ 。

相反地，假設MB C是交互編碼。若該MB C是依據A的預測被編碼，以 P_{AC} 表示，則依據殘差預測， P_{EG} 代表基於E

15 的 G 的預測。因此，MB G可被編碼為 $O(G) - P_{EG} - U(O(C) - P_{AC})$ 。這裡 $U(O(C) - P_{AC})$ 僅是由解碼於位元流的MB C而得的被升頻抽樣殘差。應該注意的是，一減法器(第3圖中沒有顯示)可透過從輸入信號路徑上的輸入MB中減去預測信號路徑上的預測MB，產生一殘差信號或

20 殘差MB。

此編碼結構是對單迴路解碼的補充，即，希望僅對一層進行複雜運動補償，而不論要被解碼的是哪一層。換句話說，要為增強層形成一交互層，不需要在相關聯的基層上做動作補償。這意味著基層中的交互編碼MB不被完全重

建，因此完全重建值對於交互層預測是不可用的。再一次參考第6圖，當解碼G時，R(C)是不可用的。因此，編碼O(G)-U(R(C))不是一可選項。

實際上，上文提到的殘差預測可透過一自適應方式被執行。當一基層殘差對編碼某一MB沒有幫助時，預測可由一傳統方式得到。使用第6圖中的MB G作為範例，不使用基層殘差，該MB G可被編碼為O(G)-P_{EG}。在這種情況中，升頻抽樣基層運動向量可能仍被使用於預測增強層運動向量。在以下描述中，殘差預測之術語就是指此自適應方式。

正如上文所討論的，對於擴展空間可縮放性(ESS)，一單一增強層MB可能由多到四個基層MB所覆蓋。另外，不是所有的基層MB都必需是相同類型的。例如，參考前面第2圖，MB 202可能是交互預測(即，一”交互編碼MB”)且MB 204可能是內部預測(即，一”內部編碼MB”)。在此範例中，交互層預測被實現如下：在H.264/AVC視訊編碼標準之Annex G的現行草案中，當增強層MB沒有與基層MB邊界對齊，對於每一增強層MB，一虛擬基層MB被得到，基於覆蓋該增強層MB的基層MB。虛擬基層MB的類型、MB模式以及運動向量都取決於覆蓋當前增強層MB的基層MB。基於以上描述程序中的該虛擬基層MB，對當前增強層MB的一交互層預測被形成，就好像該虛擬基層MB是對於當前增強層MB的唯一基層MB。

應該注意的是，在這種情況中，如何形成虛擬基層MB(即，如何決定其類型、模式、運動向量等)可能對為一

給定增強層MB形成的交互層預測的品質產生極大的影響。從而，該虛擬層MB的形成同樣影響編碼效率。

依據H.264/AVC視訊編碼標準之Annex G的現行草案，假如至少一個覆蓋一給定增強層MB的基層MB是交互編碼，則該虛擬基層MB類型將被指定為交互編碼。在這種情況中，在形成交互層預測過程中只有殘差預測被執行。當覆蓋一給定增強層MB的所有基層MB都是內部編碼時，該虛擬基層MB類型被指定為內部編碼。

此方法的實際結果是一些內部編碼MB將以交互編碼來處理。在參考第2圖的上面範例中，若MB 202是一交互編碼MB且MB 204是一內部編碼MB，當形成MB 208的預測時，MB 204及MB 208都將以交互編碼MB來處理。此方法的根本問題是，對於被一基層內部編碼MB所覆蓋的一MB的區域來說，另一可行的預測被忽略了，即，被重建基層的被升頻抽樣版。在第2圖範例中，在形成MB 208的預測過程中MB 204的被升頻抽樣版將被忽略，即使它是可用的。

同時，由於MB 204沒有運動向量，必須得到一運動向量給被MB 204覆蓋的MB 208的區域，接著該區域的一殘差預測被獲得。此運動向量的獲得是基於在基層200上的MB 204的該等相鄰運動向量。問題是，若MB 204是內部編碼的話，如此一所獲得的運動向量通常不太適合於MB 204。因此，當此等運動向量被使用時，對於增強層206所形成的預測也是品質不佳。

因為由內部編碼基層MB而得的被重建及被升頻抽樣值可能是一較好的預測，相對於一對應殘差預測來講，不包括升頻抽樣的基層統計上惡化了增強層的預測，導致編碼效率下降。

5 當增強層MB及基層MB非邊緣對準時，要為增強層MB得到一交互層預測，可被利用的一更準確的方法是執行一基於像素的預測。更詳細地說，該增強層MB中的每一像素具有由覆蓋它的基層而得的一個MB。若該基層MB是一內部編碼MB，則一當前像素的預測是由該基層而得的對應被
10 重建及被升頻抽樣像素值。若該基層MB是一交互編碼MB，覆蓋給定像素的MB的運動向量被認為是該給定像素的基層運動向量，且殘差預測可被執行以取得該給定像素的一預測值。然而，此方法的問題是其具有高複雜度，從而並不實際。

15 如上文所解釋的，在H.264/AVC視訊編碼標準之Annex G的現行草案中，當增強層MB與基層MB非邊緣對準時，一虛擬基層MB被得到，基於覆蓋增強層MB的基層MB。虛擬基層MB的類型、MB模式以及運動向量都取決於此等基層MB。接著，基於該虛擬基層MB，增強層MB的預測可被得
20 到。

帶有這樣一虛擬基層MB的一個動機是，使得能使用基於一些被定義了的MB模式的標準運動補償過程。MB模式指定了如何進一步將一MB分成大小範圍從16x16到4x4像素的區塊。每一區塊的像素共用相同的運動向量。由於一

虛擬基層MB之定義與一般MB並無任何不同，故標準運動補償過程可被用於獲得預測。此種方法之複雜度極低。然而，由於每一區塊中的像素必須共用共同的運動向量，故此方法較基於像素預測不準確。更重要的是，這意味著虛擬
5 擬基層MB中的像素必須共用一樣的預測類型，即，全交互預測或全內部預測。

依據本發明的各種實施例，虛擬基層MB的概念仍被保留。因此，對於由基層而得的交互編碼MB所覆蓋的增強層MB的該等區域，預測是基於該虛擬基層MB的。對於由基
10 層而得的內部編碼MB所覆蓋的增強層MB的區域，該預測基於由基層而得的對應被重建及被升頻抽樣值。

向前參考第2圖，假設MB 202是交互編碼，MB 204是內部編碼，且MB 208被MB 202及MB 04所覆蓋。依據本發明之各種實施例，虛擬基層MB被形成於交互MB類型。接
15 著，如上文所描述的，殘差預測被執行以取得一預測。然而，因為MB 208的右邊部分被基層200中的內部編碼MB 204所覆蓋，依據本發明之各種實施例，MB 208的此部分的預測值是MB 204的對應被重建及被升頻抽樣值。

因此，在實際上，一普通預測可基於該已得到的虛擬
20 基層MB被首先執行。接著，進行進一步的核查，看該給定增強層MB的任何區域是否被由基層而得的內部編碼MB所覆蓋。若存在任何這樣的區域，該(等)區域的預測值被由該基層而得的對應被重建及被升頻抽樣值所替代。此被修正過的預測接著即用作該給定增強層MB的預測。

應該注意的是，在實際上，本發明的其他可行的實施是可能的。參考上面範例，對於MB 208的左邊部分，基於虛擬基層MB的第一預測可能被達成，而不是對於整個MB 208。在這種情況中，對MB 208右邊部分的運動補償被省略了。藉此方法實施的本發明的一實施例可能節省計算複雜度。

本發明的一個特殊的實施例涉及使用一濾波操作，用以減輕內部編碼區域與交互編碼區域之間的任何邊界效應。

10 要減輕任何這種邊界效應，濾波操作在邊界附近沿著垂直於該邊界的方向被執行。特別地，使用一低通濾波器，且該操作在該邊界兩邊的數個像素位置上被執行。此程序的一範例被描述於第7圖。正如此圖中所顯示的，一“內部區域”610與一“交互區域”620之間的一邊界600被水平設置
15 且用一虛線標示。在這種情況中，低通濾波沿該邊緣附近的像素位置之垂直方向被執行。例如，若數目被選為2，那麼在距該邊界600兩個像素距離以內的每一像素位置上，一低通濾波操作沿垂直於該邊界600的方向被執行。該濾波器可包含一唯或二唯濾波器。只要橫跨該邊界的濾波操作擁
20 有低通濾波特徵，該邊界600就可被平滑化。這樣一濾波器的一範例是一一唯FIR(有限脈衝回應)濾波器，其具有三個濾波器長度(tap)——{0.25, 0.50, 0.25}。

給定的三個連續的抽樣如 I_{n-1} 、 I_n ，及 I_{n+1} 沿濾波器方向，濾波操作可被表示為：

$$I'_n = f(I_{n-1}, I_n, I_{n+1}) = 0.25 * I_{n-1} + 0.5 * I_n + 0.25 * I_{n+1}$$

在此表示式中， I'_n 是濾波操作之後的樣本值。

應該注意的是，對於上面的濾波操作，濾波器的選擇也可以一自適應方式被執行。例如，不同的濾波器可依據相對於該邊界的像素位置來選擇。對於接近該邊界的像素位置來說，可使用一較短濾波器，而對於距該邊界較遠的像素位置，相對應地可使用一較長濾波器。另外，不同的濾波器也可基於其他因素來選擇，例如為交互編碼區域而取得的該等運動向量、內部編碼區域與交互編碼區域之間的像素梯度值等。

在本發明的另一實施例中，採用對內部編碼區域610及交互編碼區域620而獲得的預測的混合操作使得邊界效應被平滑化。依據此實施例，整個巨集區塊首先以其完全僅被由基層而得的交互MB所覆蓋來進行處理，且因此一第一交互層預測 P_1 可被得到。對於內部編碼區域610，一第二預測 P_2 隨後透過使用由基層而得的被重建及被升頻抽樣內部MB得到。最後，一混合操作被執行於該交互編碼區域610，介乎第一預測與第二預測之間。該混合操作可被理解為一加權平均操作，表示式如下：

$$P(i,j) = w(i,j) * P_1(i,j) + (1 - w(i,j)) * P_2(i,j)$$

在上面的等式中， (i,j) 表示一巨集區塊中一像素的位置座標。對於不同位置的像素，不同的加權因數可被應用於該混合操作。例如，對於在內部區域中，但靠近內部編碼與交互編碼區域620之間的邊界600的像素位置，相對高的

加權因數 w 可被使用，藉此該混合結果被加權更接近 P_1 。另一方面，對於在內部區域中，但遠離此邊界600，一低加權因數 w 可被使用，藉此該混合結果被加權更接近為內部編碼區域而得的 P_2 。由於此混合操作，內部編碼區域610與交互編碼區域620之間的邊界600將被散開(spread out)，有效地平滑化該邊界600。

在本發明的又一實施例中，內部編碼區域610之邊界600被捨入(rounded)到最接近的編碼區塊(如，4x4區塊)邊界600。交互預測隨後被得到，分別對於內部編碼區域610及交互編碼區域620。在這種情況中，基於內部編碼區域610與交互編碼區域620之間的邊界600與該編碼區塊邊界600相對齊的事實，透過在每一編碼區塊邊界執行一迴路濾波器操作，該邊界效應可被平滑化。

採用一類似於關於上述第二個實施例所描述的方法，整個巨集區塊首先以其僅僅被由基層而得的交互MB所覆蓋來進行處理，且因此一第一交互層預測 P_1 可被得到。對於內部編碼區域610，一第二預測 P_2 隨後可透過使用由基層而得的被重建及被升頻抽樣內部MB得到。

由於使內部編碼區域610捨入到最接近的編碼區塊邊界600，該內部編碼區域610可被縮小或擴大，取決於編碼區塊中的內部編碼區域覆蓋的區域的百分比。例如，在捨入操作之前，若該內部編碼區域610覆蓋了多於50%的編碼區塊的區域，那麼該編碼區塊中的內部編碼區域610被擴大，藉此覆蓋整個編碼區塊。在這種情況中，對該編碼區

塊的交互編碼預測來自於 P_2 的擴大後的版本。否則該編碼
區塊中的內部編碼區域610應被縮小，藉此整個編碼區塊被
覆蓋於交互編碼區域620中。在這種情況中，對該編碼區塊
的交互編碼預測來自於 P_1 。該領域中已知的各種外推法可
5 被使用，以擴大內部編碼區域610。此等外推法可包含線性
或非線性的方法。應該注意的是，這裡，50%僅被使用作
為決定內部編碼區域應該縮小還是擴大的一範例。在實際
上，此百分比值可被改變。例如，0值也可被使用。在這種
情況中，只要內部編碼區域覆蓋了某一編碼區塊，它將被
10 擴大以覆蓋整個編碼區塊，且 P_2 將被使用作對此編碼區塊
的交互層預測。

本發明被描述於方法步驟地一般背景，該等方法步驟
可能透過包括電腦可執行指令的一程式產品被實現於一個
實施例中，例如在被網路環境中的電腦執行的程式碼。一
15 般來說，程式模組包括常用程式、程式、物件、組件、資
料結構等，它們執行特定任務或實現特定抽象資料類型。
電腦可執行指令、相關資料結構以及程式模組代表了用於
執行這裡揭露的方法的步驟的程式碼的範例。這樣的可執
行指令的特定序列或相關資料結構代表了用於實現這樣的
20 步驟所描述的功能的相對應動作的範例。

本發明之軟體及網路的技術實現可透過基於規則的邏
輯以及其他邏輯的標準程式技術實現，以實現不同資料庫
檢索步驟、相關性步驟、比較步驟以及決定步驟。還應該
注意的是，詞”模組(module)”(即這裡以及申請專利範圍中

使用的)意指包含使用一或多行軟體碼，及/或硬體實施，及/或用於接收人工輸入的設備的實施。

前文對本發明實施例的描述被呈現以達到解釋及說明的目的。並不意指詳盡描述或將本發明限制在揭露的明確形式裏，且依據上述教示之修改和變化是可能的，或可從本發明之實施中獲得。該等實施例的選取及描述是為瞭解釋本發明的原理及它的實際應用，使此技藝中具有通常知識者能夠利用各種實施例及各種修改以適用於特定使用之考量。

10 **【圖式簡單說明】**

第1圖是能被執行於本發明的各種實施例的二元解析度縮放的示意性的代表；

第2圖是能被執行於本發明的各種實施例的非二元解析度縮放的示意性的代表；

15 第3圖是一系統的概括圖，本發明可能被實施於該系統中；

第4圖是一可被用於本發明實施例中的一行動裝置的一透視圖；

第5圖是第4圖之移動裝置的電路系統的示意性的代表；

第6圖是顯示被利用於本發明各種實施例中的習知升頻抽樣及殘差預測的區別的示意性的代表；及

第7圖是顯示既帶有一內部編碼區域又帶有交互編碼區域的一示範增強層巨集區塊的代表。

【主要元件符號說明】

12...行動裝置	100、200...基層圖框
30...外殼	102、106、108、110、112、202、
32...顯示器	204、208...巨集區塊(MB)
34...小鍵盤	104、206...增強層圖框
36...麥克風	300...資料源
38...耳機	310...編碼器
40...電池	320...儲存器
42...紅外線介面	330...發送器
44...天線	340...閘道器
46...智慧卡	350...接收器
48...讀卡機	360...解碼器
52...無線介面電路系統	370...呈現器
54...編解碼電路系統	600...邊界
56...控制器	620...交互區域
58...記憶體	610...內部區域

102年8月1日修正頁(本) P.27-34

十、申請專利範圍：

1. 一種編碼一增強層巨集區塊之方法，該增強層巨集區塊代表一可縮放視訊位元流內的一視訊圖框的至少一部分，該方法包含下列步驟：

5 透過執行自一第一組基層巨集區塊的一殘差預測，對該增強層巨集區塊的一第一部分形成一第一預測值，其中該第一組基層巨集區塊係交互編碼；

10 透過自一第二組基層巨集區塊得到被重建及被升頻抽樣值，對該增強層巨集區塊的一第二部分形成一第二預測值，其中該第二組基層巨集區塊係內部編碼；及在得到該等被重建及被升頻抽樣值之前：

15 調整來自基層的第二組內部編碼巨集區塊的邊界到在增強層最接近的編碼區塊邊界，藉此所得到的第二預測覆蓋一區域，其邊界與在該增強層的該編碼區塊邊界對齊；及

利用該等第一及第二預測值的一組合，編碼該增強層巨集區塊。

2. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中至少該第一組基層巨集區塊覆蓋該增強層巨集區塊的該第一部分且至少該第二組基層巨集區塊覆蓋該增強層巨集區塊的該第二部分。
- 20 3. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該殘差預測是自該第一及第二組基層巨集區塊執行，對該等增強層巨集區塊的該等第一及第二部分形成該第一預測值。

4. 如申請專利範圍第3項所述之方法，其中自該第二組基層巨集區塊得到該等被重建及被升頻抽樣值作為一第二預測，發生在對該第一組及第二組基層巨集區塊執行該殘差預測之後，該第二預測值僅針對該增強層巨集區塊的該第二部分取代該第一預測值。
5. 如申請專利範圍第1項所述之方法，進一步包含在該增強層巨集區塊的該等第一及第二部分之間的一邊界上執行一濾波操作。
6. 如申請專利範圍第5項所述之方法，其中所有基層巨集區塊以交互編碼基層巨集區塊來處理，用以得到該等被重建及被升頻抽樣值，以形成對該整個增強層巨集區塊的一第一預測值，且其中該濾波操作包含該第一預測值與該第二預測值之間的一混合操作。
7. 如申請專利範圍第6項所述之方法，其中該混合操作包含一加權平均操作。
8. 如申請專利範圍第1項所述之方法，其中該第二組內部編碼巨集區塊的該邊界的調整是基於在該增強層的一編碼區塊被來自該基層的該第二組內部編碼巨集區塊所覆蓋的面積之百分比。
9. 一種具現於電腦可讀媒體中的電腦程式產品，包含組配來執行申請專利範圍第1項所述之方法的電腦程式碼。
10. 一種編碼裝置，包含：
 - 一處理器；及
 - 一記憶單元，可操作地連接至該處理器，並且包括：

用於透過執行自一第一組基層巨集區塊的一殘差預測，對該增強層巨集區塊的一第一部分形成一第一預測值的電腦程式碼，其中該第一組基層巨集區塊係交互編碼；

5 用於透過自一第二組基層巨集區塊得到被重建及被升頻抽樣值，對該增強層巨集區塊的一第二部分形成一第二預測值的電腦程式碼，其中該第二組基層巨集區塊係內部編碼，及在得到該等被重建及被升頻抽樣值之前，調整來自基層的第二組內部編碼巨集區塊的邊界到在增強層最接近的編碼區塊邊界，藉此所得到的第二預測覆蓋一區域，其邊界與在該增強層的該編碼區塊邊界對齊；及

10 用於利用該等第一及第二預測值的一組合，編碼該增強層巨集區塊的電腦程式碼。

15 11. 如申請專利範圍第10項所述之編碼裝置，其中至少該第一組基層巨集區塊覆蓋該增強層巨集區塊的該第一部分且至少該第二組基層巨集區塊覆蓋該增強層巨集區塊的該第二部分。

20 12. 如申請專利範圍第10項所述之編碼裝置，其中該殘差預測是自該第一及第二組基層巨集區塊執行，對該等增強層巨集區塊的該等第一及第二部分形成該第一預測值。

13. 如申請專利範圍第12項所述之編碼裝置，其中自該第二組基層巨集區塊得到的該等被重建及被升頻抽樣值作為一第二預測，發生在對該第一組及第二組基層巨集區

塊執行該殘差預測之後，該第二預測值僅針對該增強層
巨集區塊的該第二部分取代該第一預測值。

5 14. 申請專利範圍第10項所述之編碼裝置，其中該記憶單元
進一步包含用於在該增強層巨集區塊的該等第一及第
二部分之間的一邊界上執行一濾波操作的電腦程式碼。

15. 如申請專利範圍第14項所述之編碼裝置，其中所有基層
巨集區塊以交互編碼基層巨集區塊來處理，用以得到該
等被重建及被升頻抽樣值，以形成對該整個增強層巨集
10 區塊的一第一預測值，且其中該濾波操作包含該第一預
測值與該第二預測值之間的一混合操作。

16. 如申請專利範圍第15項所述之編碼裝置，其中該混合操
作包含一加權平均操作。

17. 如申請專利範圍第10項所述之編碼裝置，其中該第二組
內部編碼巨集區塊的該邊界的調整是基於在該增強層
15 的一編碼區塊被來自該基層的該第二組內部編碼巨集
區塊所覆蓋的面積之百分比。

18. 一種編碼裝置，包含：

用於透過執行自一第一組基層巨集區塊的一殘差
預測，對該增強層巨集區塊的一第一部分形成一第一預
20 測值的構件，其中該第一組基層巨集區塊係交互編碼；

用於透過自一第二組基層巨集區塊得到被重建及
被升頻抽樣值，對該增強層巨集區塊的一第二部分形成
一第二預測值的構件，其中該第二組基層巨集區塊係內
部編碼，及在得到該等被重建及被升頻抽樣值之前：

調整來自基層的第二組內部編碼巨集區塊的
邊界到增強層最接近的編碼區塊邊界，藉此所得
到的第二預測覆蓋一區域，其邊界與在該增強層的
該編碼區塊邊界對齊；及

5 用於利用該等第一及第二預測值的一組合，編碼該
增強層巨集區塊的構件。

19. 如申請專利範圍第18項所述之裝置，進一步包含用於在
該增強層巨集區塊的該等第一及第二部分之間的一邊
界上執行一濾波操作的構件。

10 20. 一種解碼視訊內容之方法，包含下列步驟：

接收一包含一增強層巨集區塊之可縮放位元流，該
增強層巨集區塊代表一視訊圖框的至少一部分；

15 透過執行自一第一組基層巨集區塊的一殘差預
測，得到對該增強層巨集區塊的一第一部分的一第一預
測值，其中該第一組基層巨集區塊係交互編碼；

得到對該增強層巨集區塊的一第二部分的一第二
預測值，該第二預測值形成自一第二組基層巨集區塊的
被重建及被升頻抽樣值，其中該第二組基層巨集區塊係
內部編碼，及在得到該等被重建及被升頻抽樣值之前：

20 調整來自基層的第二組內部編碼巨集區塊的
邊界到增強層最接近的編碼區塊邊界，藉此所得
到的第二預測覆蓋一區域，其邊界與在該增強層的
該編碼區塊邊界對齊；及

利用該等第一及第二預測值的一組合，解碼該增強

層巨集區塊。

5 21. 如申請專利範圍第20項所述之方法，其中至少該第一組
基層巨集區塊覆蓋該增強層巨集區塊的該第一部分且
至少該第二組基層巨集區塊覆蓋該增強層巨集區塊的
該第二部分。

22. 如申請專利範圍第20項所述之方法，進一步包含在該增
強層巨集區塊的該等第一及第二部分之間的一邊界上
執行一濾波操作。

10 23. 一種具現於電腦可讀媒體中的電腦程式產品，包含組配
來執行申請專利範圍第20項所述之方法的電腦程式碼。

24. 一種解碼裝置，包含：

一處理器；及

一記憶單元，可操作地連接至該處理器，並且包括：

15 用於接收一包含一增強層巨集區塊之可縮放
位元流之電腦程式碼，該增強層巨集區塊代表一視
訊圖框的至少一部分；

20 用於透過執行自一第一組基層巨集區塊的一
殘差預測，得到對該增強層巨集區塊的一第一部分
的一第一預測值的電腦程式碼，其中該第一組基層
巨集區塊係交互編碼；

用於得到對該增強層巨集區塊的一第二部分
的一第二預測值之電腦程式碼，該第二預測值形成
自一第二組基層巨集區塊的被重建及被升頻抽樣
值，其中該第二組基層巨集區塊係內部編碼，及在

得到該等被重建及被升頻抽樣值之前：

調整來自基層的第二組內部編碼巨集區塊的邊界到在增強層最接近的編碼區塊邊界，藉此所得到的第二預測覆蓋一區域，其邊界與在該增強層的該編碼區塊邊界對齊；及用於利用該等第一及第二預測值的一組合來解碼該增強層巨集區塊的電腦程式碼。

25. 如申請專利範圍第24項所述之解碼裝置，其中至少該第一組基層巨集區塊覆蓋該增強層巨集區塊的該第一部分且至少該第二組基層巨集區塊覆蓋該增強層巨集區塊的該第二部分。

26. 如申請專利範圍第24項所述之解碼裝置，其中該等交互編碼基層巨集區塊及該等內部編碼基層巨集區塊之間的一邊界已經經歷了一濾波操作。

27. 一種解碼裝置，包含：

用於接收一包含一增強層巨集區塊之可縮放位元流之構件，該增強層巨集區塊代表一視訊圖框的至少一部分：

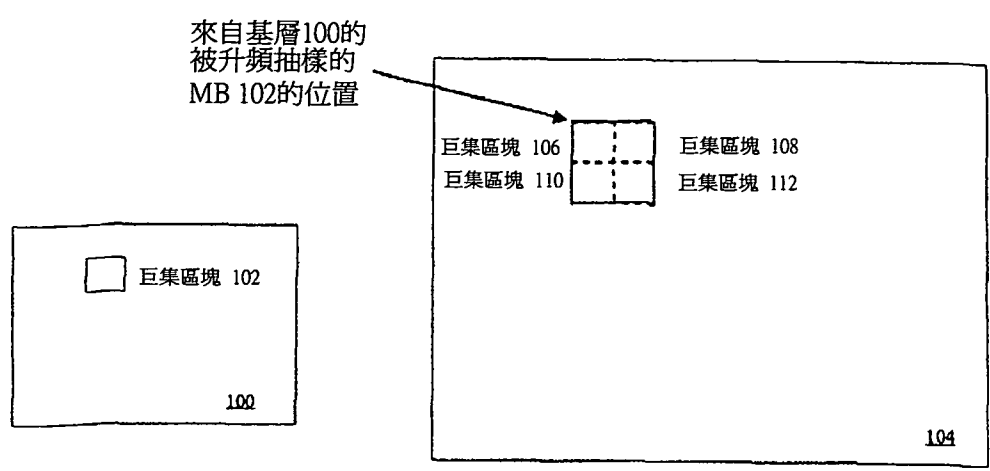
用於透過執行自一第一組基層巨集區塊的一殘差預測，得到對該增強層巨集區塊的一第一部分的一第一預測值的構件，其中該第一組基層巨集區塊係交互編碼；

用於得到對該增強層巨集區塊的一第二部分的一第二預測值之構件，該第二預測值形成自一第

二組基層巨集區塊的被重建及被升頻抽樣值，其中該第二組基層巨集區塊係內部編碼，及在得到該等被重建及被升頻抽樣值之前：

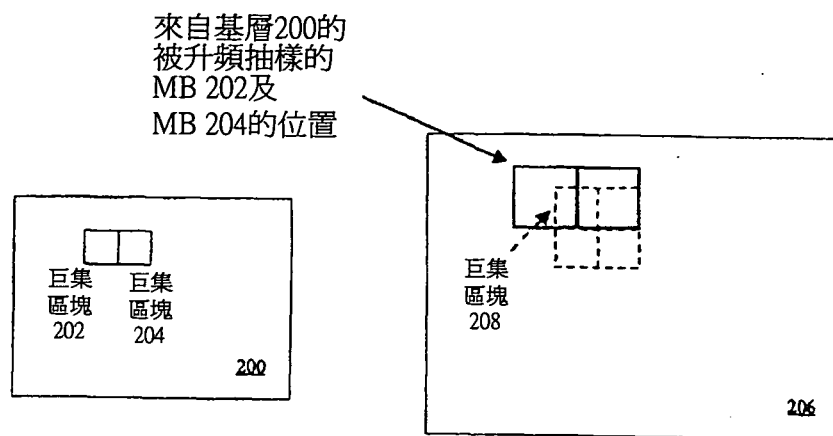
調整來自基層的第二組內部編碼巨集區塊的邊界到在增強層最接近的編碼區塊邊界，藉此所得到的第二預測覆蓋一區域，其邊界與在該增強層的該編碼區塊邊界對齊；及用於利用該等第一及第二預測值的一組合，解碼該增強層巨集區塊的構件。

28. 如申請專利範圍第27項所述之裝置，其中該等交互編碼基層巨集區塊及該等內部編碼基層巨集區塊之間的一邊界已經經歷了一濾波操作。



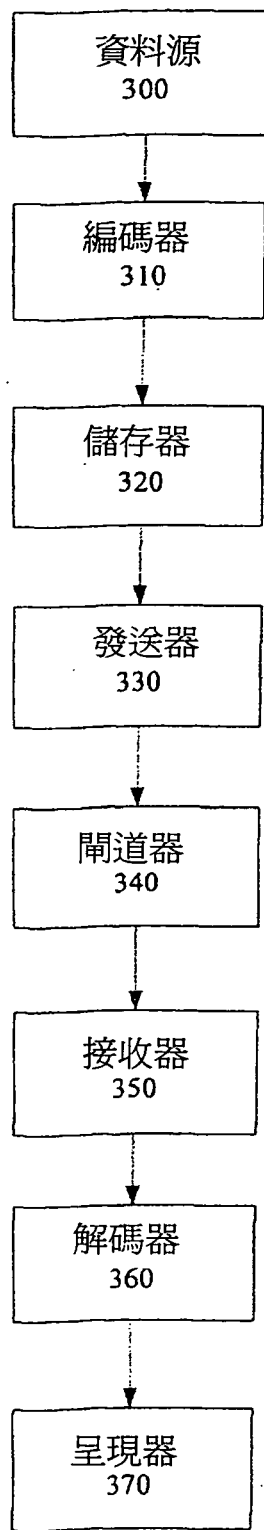
□ 基層巨集區塊
□ 增加層巨集區塊

第 1 圖

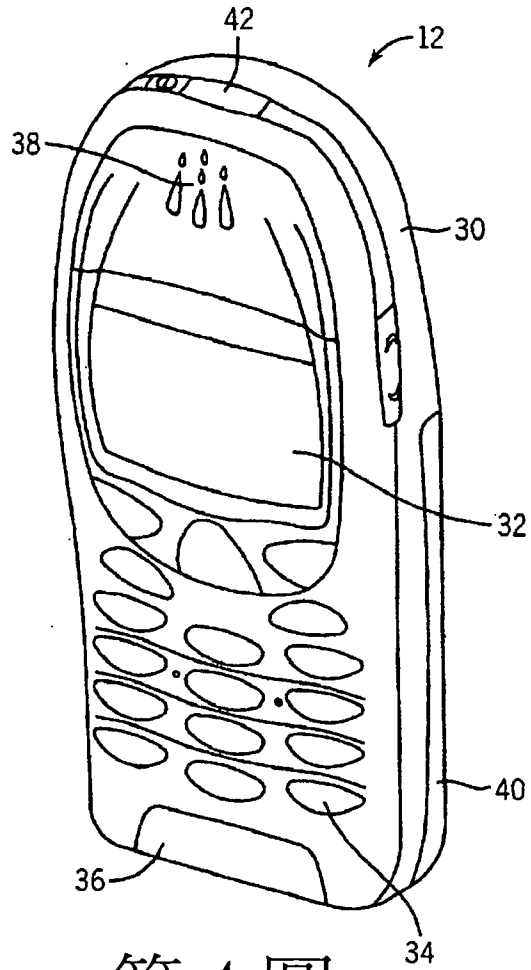


□ 基層巨集區塊
□ 增加層巨集區塊

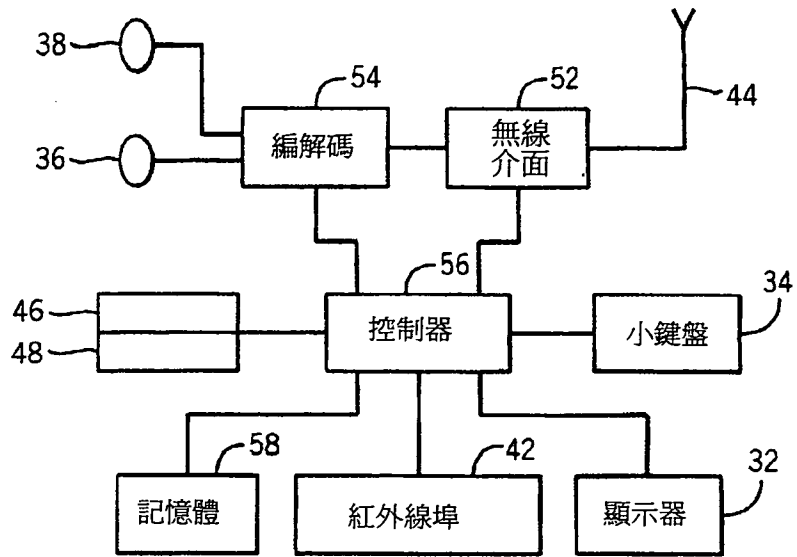
第 2 圖



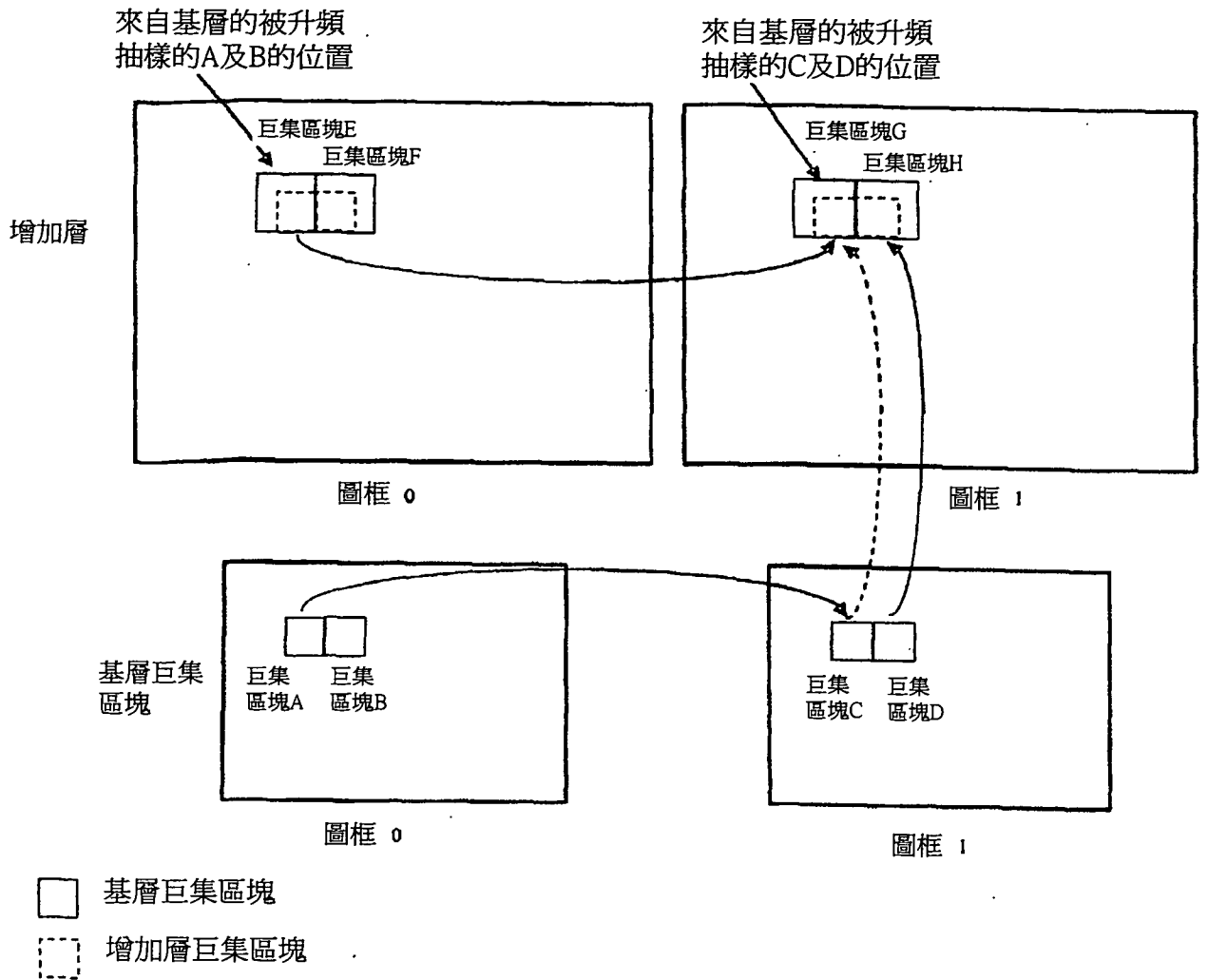
第 3 圖



第 4 圖



第 5 圖



第 6 圖

第 7 圖

