(19)中華民國智慧財產局
(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 200945850 A1
(43)公開日： 中華民國 98 (2009) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：098101115 (22)申請日： 中華民國 94 (2005) 年 01 月 13 日
(51)Int. Cl.： *H04L9/32 (2006.01)* *H04J11/00 (2006.01)*
(30)優先權：2004/01/13 美國 60/536,133
2004/01/13 美國 60/536,144
(71)申請人：內數位科技公司 (美國) INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION (US)
美國
(72)發明人：凱威爾二世 約翰 大衛 KAEWELL, JR., JOHN DAVID (US)；季塔布 伯拉哈卡 CHITRAPU, PRABHAKAR R. (US)；奧勒森 羅伯特 林德 OLESEN, ROBERT LIND (US)；辛頌祐 SHIN, SUNG-HYUK (US)；霍夫曼 約翰 艾利希 HOFFMANN, JOHN ERICH (US)；瑞茨尼克 亞歷山大 REZNIK, ALEXANDER (US)
(74)代理人：蔡清福
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：21 項 圖式數：23 共 58 頁

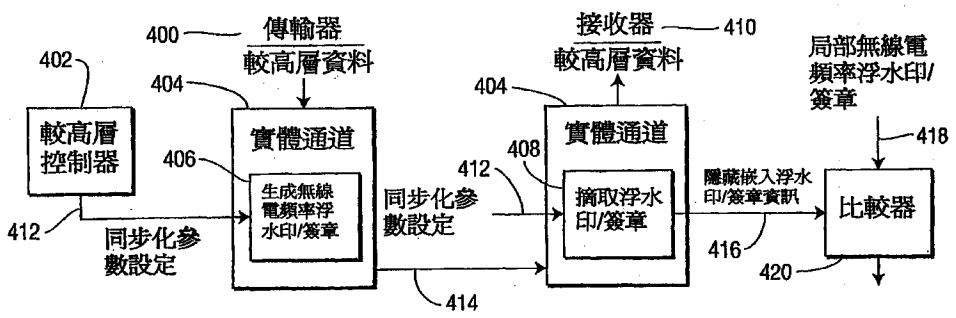
(54)名稱

保護及認證有線傳輸數位資訊之分碼多重存取（ＣＤＭＡ）方法及裝置

CODE DIVISION MULTIPLE ACCESS (CDMA) METHOD AND APPARATUS FOR PROTECTING AND AUTHENTICATING WIRELESSLY TRANSMITTED DIGITAL INFORMATION

(57)摘要

一種用以保護及認證無線傳輸數位資訊的展頻方法與裝置。該裝置可為一無線分碼多重存取（CDMA）通訊系統、一基地站、一無線傳輸/接收單元（WTRU）、一傳輸器、一接收器及/或一積體電路（IC）。該無線分碼多重存取（CDMA)通訊系統包括一傳輸器，其隱藏地將數位資訊嵌入一分碼多重存取（CDMA）通訊信號中，並無線地傳輸該分碼多重存取（CDMA）通訊信號。該系統進一步包括一接收器，其接收該分碼多重存取（CDMA）通訊信號，並從該接收的分碼多重存取（CDMA）通訊信號摘取該隱藏嵌入的數位資訊。



400：傳輸器
402：較高層控制器
404：實體通道
410：接收器
414：傳輸路徑
420：比較器

(19)中華民國智慧財產局
(12)發明說明書公開本 (11)公開編號：TW 200945850 A1
(43)公開日： 中華民國 98 (2009) 年 11 月 01 日

(21)申請案號：098101115 (22)申請日： 中華民國 94 (2005) 年 01 月 13 日
(51)Int. Cl.： *H04L9/32 (2006.01)* *H04J11/00 (2006.01)*
(30)優先權：2004/01/13 美國 60/536,133
2004/01/13 美國 60/536,144
(71)申請人：內數位科技公司 (美國) INTERDIGITAL TECHNOLOGY CORPORATION (US)
美國
(72)發明人：凱威爾二世 約翰 大衛 KAEWELL, JR., JOHN DAVID (US)；季塔布 伯拉哈卡 CHITRAPU, PRABHAKAR R. (US)；奧勒森 羅伯特 林德 OLESEN, ROBERT LIND (US)；辛頌祐 SHIN, SUNG-HYUK (US)；霍夫曼 約翰 艾利希 HOFFMANN, JOHN ERICH (US)；瑞茨尼克 亞歷山大 REZNIK, ALEXANDER (US)
(74)代理人：蔡清福
申請實體審查：有 申請專利範圍項數：21 項 圖式數：23 共 58 頁

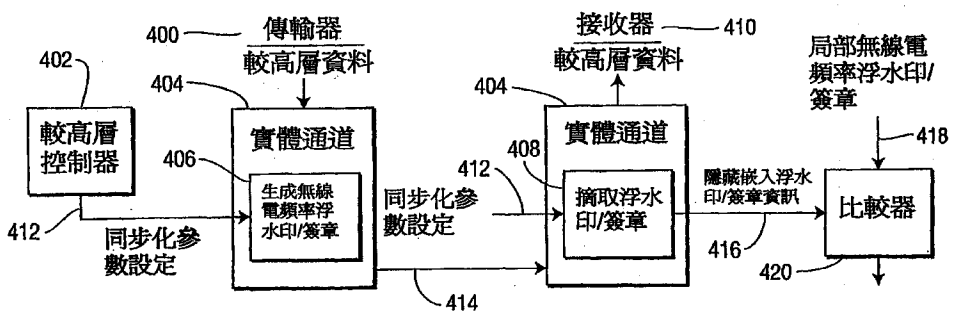
(54)名稱

保護及認證有線傳輸數位資訊之分碼多重存取（ＣＤＭＡ）方法及裝置

CODE DIVISION MULTIPLE ACCESS (CDMA) METHOD AND APPARATUS FOR PROTECTING AND AUTHENTICATING WIRELESSLY TRANSMITTED DIGITAL INFORMATION

(57)摘要

一種用以保護及認證無線傳輸數位資訊的展頻方法與裝置。該裝置可為一無線分碼多重存取（CDMA）通訊系統、一基地站、一無線傳輸/接收單元（WTRU）、一傳輸器、一接收器及/或一積體電路（IC）。該無線分碼多重存取（CDMA)通訊系統包括一傳輸器，其隱藏地將數位資訊嵌入一分碼多重存取（CDMA）通訊信號中，並無線地傳輸該分碼多重存取（CDMA）通訊信號。該系統進一步包括一接收器，其接收該分碼多重存取（CDMA）通訊信號，並從該接收的分碼多重存取（CDMA）通訊信號摘取該隱藏嵌入的數位資訊。



400：傳輸器
402：較高層控制器
404：實體通道
410：接收器
414：傳輸路徑
420：比較器

六、發明說明：

本發明與一無線通訊系統有關，更特別地，本發明係與使用分碼多重存取（CDMA）相關技術，以保護及認證傳輸至與從一使用者無線傳輸/接收單元（WTRU）所接收的數位資訊有關。

無線系統在許多方面中係敏感的。這些敏感性在新的無線技術係隨著潮流所成長時而增加。隨意（Ad-hoc）網路，其中個別的使用者係彼此之間不使用中間網路點所直接通訊，為使用者與網路創造了新的敏感性。這些敏感性可被歸類為“信賴”，“權限”，“鑑別”，“隱私”，“安全”等相關課題。

“信賴”所指的是對於通訊資訊在這些系統中可被分享的把握。為了描述，一無線使用者想要知道從一信賴來源使用信賴通訊點所傳送至其的通訊。在一隨意網路中的使用者，並不具有透過一具有封包好奇軟體的駭客無線裝置所傳送通訊的知識。此外，以穿隧使用者，傳送該通訊的中間點對於無線使用者而言係為透明的。

“權限”（“權限管理”）指的是對資料的控制。為了描述，一無線使用者具有在無線系統中的受限權限。然而，如果使用者與一具有上部權限的第二點串通（故意地或非故意地），該使用者可以摘取該使用者所允許的較上層權限。

“鑑別”指的是該無線使用者鑑定的連接控制。為了描述，一惡劣的無線裝置可偽裝成該網路的認證使用者，而

嘗試存取一無線網路。“隱私”指的是維持該個別的資料與內容的隱私性。一無線使用者可能不希望其他人知道他/她所參觀的網址，更特別地，從這些網址所傳送的資訊，像是財經資訊，醫療資訊等等。“安全”所指的是該資料與內容的安全性，像是避免對一無線使用者資訊的未認證個別存取。

為了降低無線網路的敏感性，像是基於被使用之加密之有線對等保護（WEP），Wi-Fi 保護存取協定（WPA），可擴充式驗證協定（EAP），IEEE 802.11i 以及全球行動通訊系統（GSM）。雖然這些技術提供了一些保護，他們仍然對上述討論之信賴，權限，鑑別，隱私，安全課題敏感。舉例而言，雖然一特定無線通訊點係具有正確的金鑰以與一無線使用者通訊，但是該使用者可能不知道該點是否可“信賴”。

此外，使用這些金鑰的使用者認證，典型地係在該通訊堆疊的較上層處產生。因此，即使當這些控制係適當的，一惡劣的無線使用者或駭客可能具有對該通訊堆疊的一些（雖然是受限的）存取。此存取造成弱點，像是服務堆疊的拒絕或是其他。

資訊隱藏係對通過資訊，以未知該信息的真實存在方式的一種處理。資訊隱藏的目的係避免一隱藏信息的傳輸描繪嫌疑。如果嫌疑係增加的，則此目的便失敗。透過無害的覆蓋載波傳送秘密信息的資訊隱藏圍繞方法，該嵌入信息的真實存在性係無法偵測的。該創造信方法係已經在

隱藏處理中所策劃，以減少對該嵌入信息的可能偵測。

浮水印係一熟知用來保護與追蹤數位資訊的技術，其已經被成功地在該音樂及影視資料儲存與通訊的領域中所應用。浮水印的傳統架構包過三個成分：1)覆蓋信號 s、2)浮水印 w、3 嵌入函數 E 以及 4)秘密金鑰 k。接著該浮水印信號係被定義為 $s_w = E_k\{s, w\}$。該浮水印運送信號 s_w，對於像是濾波、壓縮或是其他任何對該網路的功能而言係為基本操作的共有信號處理操作必須是強健的。強健性係以從一改變信號中摘取該浮水印的能力所定義。任何浮水印結構的第二個要求為無法感知的（換言之，任何 s 與 s_w 之間的差異以任何可感知的方式，都必須不改變該系統的操作）。該浮水印在該網路的浮水印未察覺的部分，必須可以不利用額外的硬體或軟體處理 s_w 的概念，也是顯而易見的。該浮水印也必須係安全的，即使該浮水印本身的演算法是為一般的。此安全性一般上可透過一以該接收器透過一些秘密金鑰交換形式所交換的秘密金鑰所達成。

在先前技術中，數位浮水印的概念係被使用在資訊把握與使用者認證上。一浮水印係被嵌入於使用者資料中，接著其透過通訊連接的實體層傳送。該接收器摘取該浮水印，並利用一局部複製分辨以認證該傳輸器。

浮水印與簽章係用為了信號及/或安全議題，所用以增加超越資料或獨特資料的技術。為了降低無線通訊的敏感性，其係需要具有對無線通訊之浮水印與增加簽章的替代方式。

本發明係與一使用許多技術用以保護及認證無線傳輸數位資訊的展頻方法與裝置有關。該裝置可以係一無線分碼多重存取（CDMA）通訊系統，一基地站，一無線傳輸/接收單元（WTRU），一傳輸器，一接收器及/或一積體電路（IC）。

該無線分碼多重存取（CDMA）通訊系統包括一傳輸器，其隱藏地嵌入數位資訊在一分碼多重存取（CDMA）通訊信號中，並無線地傳輸該分碼多重存取（CDMA）通訊信號。該系統進一步包括一接收器，其接收該分碼多重存取（CDMA）通訊信號，並從該接收的分碼多重存取（CDMA）通訊信號，摘取該嵌入的隱藏數位資訊。該數位資訊可以至少以一符記、至少一金鑰，至少一浮水印，或是至少一簽章所分辨。

該傳輸器可嵌入該數位資訊於一訊框品質指示符中。該訊框品質指示符中可包含一循環沉於檢查（CRC）。

該傳輸器可嵌入該數位資訊於至少一編碼器尾部位元或至少一保留/消除指示符中。

在一實施例中，於該傳輸器，一緩慢擾亂碼顫動係被關於一載波頻率與位於該顫動（jitter）頂部之該數位資訊的頻移鍵（FSK）調變所施加。該數位資訊可被映射至一預定頻率偏移中。在該接收器，一位於該接收器中的局部解擾器係接著被同步化，以產生該相同的編碼顫動，並且一局部載波解擾器係接著被同步化，以產生該映射/施加的頻率偏移。

在另一實施例中，於該傳輸器，特定晶片係在至少一擾亂碼與一通道化編碼其中之一而被選擇，且該數位資訊係被嵌入在該選擇晶片中。在該接收器，該特定晶片係被決定，且該數位資訊係從該特定晶片中摘取。

在另一實施例中，於該傳輸器，該數位資訊係基於一預定規則，被映射至至少基於一通道化編碼與一展頻因子（SF）其中之一的實體通道結合。該通道編碼可以係為一正交可變展頻因子（OVSF）編碼。

在另一實施例中，該數位資訊係被代表成為任何通道化編碼對之間的一相對增益或功率偏移。

在另一實施例中，該數位資訊係被映射做為一通道化編碼傳輸的延遲。

在另一實施例中，該傳輸器係嵌入該數位資訊於一引導通道中，且/或該引導通道中的特定引導符號中。該接收器係從該引導通道中的特定引導符號中，摘取該數位資訊。

在另一實施例中，該傳輸器係嵌入該數位資訊於一控制通道或一資料通道中。

在另一實施例中，該傳輸器包括兩天線，且該傳輸器於每個符號期間，嵌入該數位資訊於兩不同的資料符號中。該兩不同的資料符號大體上係以該兩天線之個別之一所傳輸。

在另一實施例中，該數位資訊係以定義一新的實體通道或域而直接地被傳送。

在另一實施例中，該數位資訊被視為髒紙編碼（DPC）

資訊，且任何其他分碼多重存取（CDMA）信號係被視為側邊資訊。

在另一實施例中，該數位資訊的位元係以一循環沉於檢查（CRC）位元結合。

在另一實施例中，該數位資訊在資料的循環沉於檢查（CRC）產生之前，係被使用以初始化一循環沉於檢查（CRC）產生器的位移暫存器。

在另一實施例中，該數位資訊在資料的通道編碼之前，係被使用以初始化一前向糾錯（FEC）編碼的位移暫存器。

在另一實施例中，一前向糾錯（FEC）輸出的位元係被穿刺的，該數位資訊的位元係被插入於該穿刺位元的位置，且以該數位資訊位元所嵌入的一循環沉於檢查（CRC）輸出係被提供。該接收器從該前向糾錯（FEC）輸出穿刺位元的位置摘取該數位資訊。

在另一實施例中，一前向糾錯（FEC）輸出的尾部位元，係以該數位資訊而不是以設定一個為零的二元數的方法而被編碼。

在另一實施例中，該數位資訊係被使用以遮蔽一前向糾錯（FEC）輸出。

在另一實施例中，於該傳輸器，一傳送通道係被輸入的，為該輸入傳送通道（TrCH）的傳送格式的集合係被決定，該數位資訊與至少一映射規則係被輸入的，一傳送格式係從基於該數位資訊與至少一映射規則之傳送格式而被

選擇的，且該選擇的傳送通道格式係被使用以傳輸該傳送通道（TrCH）。

在另一實施例中，當其係在一壓縮模式中，在該分碼多重存取（CDMA）通訊信號的一傳輸間隔期間，該傳輸器傳送該數位資訊。

在另一實施例中，在一活動的不連續傳輸模式期間中，該傳輸器使用一預定傳送格式，傳送該數位資訊。

該傳輸器係嵌入該數位資訊於該分碼多重存取（CDMA）通訊信號之中，做為一傳輸（TX）層 2/3，一傳輸（TX）實體層，及/或一傳輸（TX）無線電頻率（RF）層中的浮水印。

該接收器係使用一接收（RX）層 2/3 程序裝置，一接收（RX）實體層程序裝置，及或一接收（RX）無線電頻率（RF）程序裝置，從該分碼多重存取（CDMA）通訊信號摘取該數位資訊。

對本發明之一更詳細瞭解，可從該後續敘述，以範例的方法得到，並以伴隨圖示聯合一起被瞭解，其中：

第 1A 圖顯示一傳統數位通訊傳輸系統；

第 1B 圖顯示一裝配浮水印數位通訊系統，其與本發明一致；

第 1C 圖係為一裝配無線通訊系統的示範塊狀圖，其與本發明一致；

第 2 圖係為一包含用以浮水印無線通訊之方法步驟的處理流程圖，其與本發明一致；

第 3 圖係為一創造實體通道以傳輸與接收浮水印/簽章資訊之系統的塊狀圖，其與本發明一致；

第 4 圖係為一實作無線電頻率（RF）浮水印/簽章創造與摘取之系統的塊狀圖，其與本發明一致；

第 5 圖描述被整合至一分碼多重存取（CDMA）反向基本通道的循環沉於檢查（CRC）與尾部位元之中的浮水印，其與本發明一致；

第 6 圖描述第 5 圖中，該分碼多重存取（CDMA）反向基本通道的訊框結構；

第 7 圖描述一分碼多重存取（CDMA）反向基本通道與反向補充通道結構，其中浮水印係被整合入該結構的預備位元、循環沉於檢查（CRC）與尾部位元之中，其與本發明一致；

第 8 圖顯示用以散佈分碼多重存取（CDMA）資料通道的展頻器，其與本發明之一實施例一致；

第 9 圖顯示用以調變從第 8 圖中的展頻器接收信號的調變器，其與本發明之一實施例一致；

第 10 圖描述一使用擾亂碼顫動（jitter）之頻移鍵（FSK）運用調變浮水印系統，其與本發明之一實施例一致；

第 11 圖顯示用於正交可變展頻因子（OVSF）編碼產生的編碼樹；

第 12 圖描述為浮水印而使用的通道化編碼與展頻因子（SF），其與本發明之一實施例一致；

第 13 圖描述具有差異增益之散佈資料晶片序列；

第 14 圖係為一包含為浮水印而在一通道化編碼對之間使用一增益偏移之方法步驟之處理流程圖，其與本發明之一實施例一致；

第 15A 圖描述一空-時區塊碼（STBC）編碼器結構，其與本發明之一實施例一致；

第 15B 圖描述一空-頻區塊碼（SFBC）編碼器結構，其與本發明之一實施例一致；

第 16A 圖描述使用一簡單加法器（或模數加總器）之範例髒紙編碼（DPC）系統；

第 16B 圖描述使用一浮水印嵌入裝置之範例髒紙編碼（DPC）系統，其與本發明之一實施例一致；

第 17 圖描述為第三代流動電話合作項目（3GPP）上鏈路之傳輸通道多路傳輸結構，其與本發明之一實施例一致；

第 18 圖描述基於浮水印之循環沉於檢查（CRC），其與本發明之一實施例一致；

第 19A 圖顯示一 1/2 比率迴旋編碼器；

第 19B 圖顯示一 1/3 比率迴旋編碼器；

第 20 圖描述為浮水印之前向糾錯（FEC）累贅位元取代，其與本發明之一實施例一致；

第 21 圖顯示一浮水印嵌入前向糾錯（FEC）輸出的範例，其與本發明之一實施例一致；

第 22 圖顯示基於浮水印資訊與至少一映射規則，一包含選擇傳送通道（TrCH）格式之方法步驟的處理流程圖，其與本發明之一實施例一致；

第 23 圖顯示在一壓縮模式中，使用一浮水印的範例，其與本發明之一實施例一致。

本發明係可應用於使用展頻的通訊系統（像是，分碼多重存取（CDMA）、分碼多重存取（CDMA）2000、時分同步分碼多重存取（TDSCDMA）），全球行動電信系統（UMTS）頻分雙工（FDD）-時分雙工（TDD），正交分頻多工（OFDM）或是其他類似的。然而，本發明可想像為了與任何其他形式的通訊系統合作而應用。

本發明係可實作於一無線傳輸/接收單元（WTRU）或一基地站之中。該術語“無線傳輸/接收單元（WTRU）”包含但不限制為使用者配備、一移動站、一固定式或移動式使用者單元、一呼叫器，或是任何具有在無線環境中操作能力的裝置形式。該術語“傳輸/接收單元（TRU）”可以係任何無線通訊裝置（如，一無線傳輸/接收單元（WTRU））的形式，或係任何非無線通訊裝置的形式。該術語“基地站”包含但不限制為一點 B、一位置控制器、一存取點，或是任何在無線環境中的介面裝置形式。

本發明的特色係也可被整合於一積體電路（IC）之中，或係被裝設於包括許多內連成分的電路。

本發明公開實作一資訊保證（IA）、認證（為使用者、無線傳輸/接收單元（WTRU）與基地站）、資料機密、資料完整與網路有效性的方法。本發明公開根據無線電頻率（RF）浮水印的資訊保證（IA）實作。嵌入實體通道（EPCHs）可被使用以從較高層傳送相關的安全資料。該嵌入實體通

道（EPCHs）可包含與使用者、無線傳輸/接收單元（WTRU）及/或基地站有關之浮水印或簽章（固定的或暫時的）。根據該嵌入實體通道（EPCHs）的安全性程度，其可藉由較高層結構明確地或編譯成密碼而傳送。該嵌入實體通道（EPCHs）可為了產生秘密金鑰而被使用以傳送“查問字（challenge-words）”，其可為了編譯成密碼或係為了指明該嵌入實體通道（EPCHs）的結構而被使用。該嵌入通道方式的有利之處，在於其係較適合於像是定期認證…等的長期連續應用。此外，嵌入實體通道（EPCHs）的使用（例如相對於規則的實體通道而言），使得安全性操作可利用對較高層資料或資料處理係為明顯的方式而實作。此暗示著較高層的軟體或應用不需要被修正。最後，該較高層處理的操作負載係不被影響的。

無線電頻率（RF）浮水印/簽章係為有力的概念，其可為了與資料完整一樣的認證、資料機密而使用。舉例而言，該無線電頻率（RF）浮水印/簽章可被使用做為資料編譯與產生信息認證編碼的金鑰。這些金鑰可由其本身使用，或是與其他的秘密金鑰結合使用。

第 1A 圖顯示一傳統的數位通訊傳輸系統，其接收來源資料 d_{source}（例如二元資料）。此資料可代表數位化的語音或圖形或影像信號或二元文字或其他的數位資料。此資料有時係被壓縮的（透過一稱為來源編碼的程序）76 以產生一壓縮二元資料流，以 $d_{compressed}$ 標示。該壓縮資料 $d_{compressed}$ 係由較高的開放式系統聯結（OSI）層所處理（例

如超文件傳輸協定（HTTP）、傳送控制協定（TCP）、網際網路通訊協定（IP）層等等）78，以產生一標註為 d_{HL} 的二元資料。此產生的資料現在係由屬於該無線電介面的開放式系統聯結（OSI）層所處理，其為第 3 層 80、第 2 層 82、第 1 層 84 以及第 0 層（RF）86。所產生的資料分別被標註為 d_4、d_3、d_2、s_1 與 s_0，其中 d_4、d_3 與 d_2 係為二元資料，而 s1 與 s0 係為類比信號。在該接收器側，該處理也同樣的被實作，但是以一相反順序（第 0 層（RF），之後是第 1 層，之後是第 2 層，之後是第 3 層，之後是較高層，然後解壓縮）。

後續中（包含申請專利範圍），“資料”與“信號”分別指明“二元資料”與“類比信號”，而不再另外標註。

第 1B 圖顯示一浮水印數位通訊系統，包含用以嵌入浮水印/簽章於通訊（二元）資料及/或（類比）信號中的傳數器處理序列。浮水印牽涉到二元浮水印資料 w，覆蓋資料與信號 d 或 s，一浮水印嵌入結構/演算法 E 與一浮水印資料/信號 d_w 或 s_w，就如第 1 式。

$$s_w = E_k\{s, w\} \quad 或 \quad d_w = E_k\{d, w\} \qquad 第\ 1\ 式$$

該二元浮水印資料可由數位化一類比浮水印信號而產生。舉例而言，該指紋或一手寫簽章係為一類比信號，而可被數位化以產生二元浮水印資料。

因為嵌入使得該浮水印可以與該主要來源資料單獨通訊，該嵌入結構也可由定義（也許是隱式的）一嵌入通道至該來源資料本身所視。若是這樣該嵌入傑可也可被稱為

定義“浮水印通道”或是“嵌入無線電通道”。如果這些通道係在第 1 層或第 0 層（RF）所定義，該相關的嵌入無線電通道也可被指稱為“嵌入實體通道”。

該浮水印/簽章可在壓縮（來源編碼）86 之前，嵌入在內容 85（ws）之中，在壓縮（來源編碼）86 之後，嵌入在內容 87（wc）之中，在較高層處理 88（wHL）期間嵌入，在第 3 層 89（w3）、第 2 層 90（W2）、第 1 層 91（w1）與第 0 層（RF）92（w0）期間嵌入。

雖然後續中所指係參照為浮水印，但對於無線通訊而言，簽章也可以在同樣的文字中取代浮水印。第 1C 圖係為一無線通訊系統 100 之示範例塊狀圖，並與第 2 圖一起描述，其為一包含為浮水印無線通訊之方法步驟的程序 200 流程圖。一傳輸（TX）傳輸/接收單元（TRU）20 為了與一接收（RX）傳輸/接收單元（TRU）22 通訊，而傳輸使用者資料流。該使用者資料流係使用一傳輸（TX）層 2/3 處理裝置 24 處理，以實作層 2/3（資料連接/網路）處理。雖然該層 2/3 處理係在該傳輸（TX）傳輸/接收單元（TRU）20 與該接收（RX）傳輸/接收單元（TRU）22 兩者產生時描述，其也可以交替地在其他通訊網路點中產生。為了描述，在一全球行動電信系統（UMTS）中，該層 2/3 處理可以在一無線電網路控制器、核心網路或是點 B 之中產生。

該層 2/3 所處理的資料係為一傳輸（TX）實體層處理裝置 26 的實體層處理。該實體層所處理的資料係以一傳輸（TX）無線電頻率（RF）處理裝置 28，為了無線電傳輸所

處理。

該傳輸（TX）傳輸/接收單元（TRU）20（或替代的網路點）接收符記/金鑰用以產生浮水印（步驟202）。該符記/金鑰係以一浮水印嵌入裝置30所處理，其嵌入該符記/金鑰在該傳輸（TX）層2/3，傳輸（TX）實體層與傳輸（TX）無線電頻率（RF）層之任一或多者中（步驟204），以做為一浮水印。該無線電頻率（RF）通訊嵌入之浮水印係以一天線或一天線陣列32傳輸（步驟206）。該無線電頻率（RF）通訊嵌入之浮水印係透過該無線介面36，以該接收（RX）傳輸/接收單元（TRU）22的一天線或一天線陣列34所接收（步驟208）。該接收無線電頻率（RF）通訊嵌入之浮水印係以一接收（RX）無線電頻率（RF）處理裝置38進行無線電頻率（RF）處理。該無線電頻率（RF）通訊處理係以一接收（RX）實體層處理裝置40進行實體層處理。該實體層通訊處理係以一接收（RX）層2/3處理裝置42所處理，以產生該使用者資料流。在該無線電頻率（RF）層，實體層或層2/3之任一或多數之中，該嵌入浮水印係以一浮水印摘取裝置44所摘取（步驟210），並產生像是為了在認證或是其他信賴，權限，鑑別，隱私，安全目的中所使用的符記/金鑰。

之後不同的實施例描述為了在一無線通訊系統之實體或無線電頻率（RF）層中，隱藏或嵌入數位浮水印或簽章的不同技術。然而其應該被瞭解的是，該後續的實施例可在該通訊系統中的任何層所實作。

為了開始，兩個基本的浮水印技術係被提供描述的：1)在嵌入實體通道上隱藏浮水印資訊；及 2)直接壓印浮水印資訊在一或多個存在的實體通道中，藉由創造一認證簽章而提供資訊保證。在第一個基本技術中，一新的通道係被定義以運送一浮水印，且該浮水印通道接著係被嵌入於一實體通道中。為了描述，用以產生這種通道的技術，振幅調變實體通道係緩慢的變化，以產生與該存在的實體通道所同時存在之一新的浮水印通道。浮水印係由這些通道所運送。此技術可像後續一樣被模式化。該存在實體通道可被視作一覆蓋信號 s。該浮水印為 w，一嵌入函數 E 與該嵌入實體通道 EPCH。該嵌入實體通道（EPCH）產生技術係在之後介紹。該浮水印信號 s_w 可根據後續的第 2 式所表示：

$$s_w = E_{EPCH}\{s, w\} \qquad \text{第 2 式}$$

該第一基本浮水印技術係在第 3 圖中所描述。第 3 圖係為一系統塊狀圖，其包含一傳輸器 300 與一接收器 308，用來創造實體通道以傳輸與接收浮水印/簽章資訊（換言之，數位資訊）。傳輸器 300 係顯示在實體通道 302 上傳輸較高層資料。一嵌入函數創造嵌入實體通道 304 以傳輸浮水印/簽章資訊至接收器 308。該嵌入實體通道 304 係在實體通道 302 的覆蓋下透過一傳輸路徑 306 傳輸至該接收器 308。該接收器 308 從該嵌入實體通道 304 摘取該浮水印/簽章資訊，並利用一比較器 320，以該接收器 308 的局部（換言之，期望的）無線電頻率（RF）浮水印/簽章資訊

322，比較該摘取的浮水印/簽章資訊 310。如果該比較是確實的，傳輸器 300 係被認為一可信資料來源，而該浮水印/簽章資訊 310 便被處理。否則，該接收器 308 將拒絕來自於該傳輸器 300 的所有其他資料傳輸。

為了加強額外的安全性，如果該惡劣傳輸/接收單元（TRU）以某種方式知道該嵌入通道時，該嵌入實體通道可被編譯，以防止其可以複製該浮水印的惡劣傳輸/接收單元（TRU）。這些嵌入通道可被使用以從較高開放式系統聯結（OSI）層運送有關的安全資料。為了描述，來自較高層之編譯與其他的金鑰係以該嵌入通道而運送。其他在這些通道上的運送資料可包含“查問字（challenge-words）”，因此一傳輸/接收單元（TRU）本身在以另一傳輸/接收單元（TRU）或該網路查問時，係可認證的。

該嵌入實體通道較佳地在一長期連續地基礎上產生；雖然非連續地與短期地嵌入通道也可被使用。在一些實作中，該浮水印通道本身操作，不需要在下方實體通道上被傳輸的資料。因此，該下方實體通道便不需要被維持，即使當他們沒有資料傳輸時。該實體通道可被視為為了該浮水印通道的覆蓋工作。較佳地，在該覆蓋工作實體通道上傳輸的資料係被裝配的，因此其似乎是在該通道上傳輸資料的典型。在該通道上不尋常資料的存在，像是一長串的零，可被認為一偷聽者在注意該通道。這樣的資料較佳地呈現成實際在通道上所傳輸的資料，其讓該偷聽者難以確定覆蓋資料何時被傳輸。替代地，一隨機位元型態也被使

用在覆蓋通道上。為了編譯或擾亂通道，一隨機位元型態可為了一些實作提供適當的安全性。

在一軍事應用中，舉例而言，該傳輸的覆蓋資料可為誤導資訊（不當資訊）。如果一敵方單元遇到傳送該覆蓋資訊的通訊點，該敵方可能完整的丟下該點，以嘗試解碼該誤導資料或覆蓋資料。在一實施例中，適當品質覆蓋資料的產生較佳地係為自動的，而手動操作以產生這樣的資料可能有錯誤的傾向且難以實作。

該浮水印通道可被使用以增加該全體通訊系統的帶寬。該浮水印通道的可獲得帶寬係（在一些實作中）為該下方實體通道帶寬的額外增加。因此，該全體帶寬是增加的。為了增加額外的安全性，當多數浮水印通道被使用時，該浮水印資料以一預定或隨機決定的型態躍過該通道。因此，一偷聽者監測一通道可能僅具有該浮水印資料的一部分。

該嵌入實體通道可被使用以讓安全性操作以一對較高層而言為顯而易見的方式實作。因此，增加的安全性不需要較高層軟體與應用的調整，也不需要對這些層改變其操作負載便可達成。

在該第二基本浮水印技術中，該浮水印係被嵌入（壓印）至該實體通道中。為了描述，在一實體通道中的同步化位元或未使用位元可變化，以有效地在該實體通道中運送該浮水印。此技術可如後續一樣被模式化。該存在的實體通道可被視為一覆蓋信號 s。該浮水印為 w，一嵌入通道

為 E 與一秘密金鑰 k。該秘密金鑰 k 可被視為該特定的實體通道嵌入技術，其係在之後被描述。該浮水印信號 s_w 可以後續的第 3 式表示：

$$s_w = E_K\{s, w\} \qquad \text{第 3 式}$$

該浮水印信號 s_w，對於像是濾波、壓縮或是其他典型無線網路功能的共有信號處理操作必須是強健的。其也合意的是該浮水印信號 s_w 係為不易感知的。該浮水印的使用係不影響該無線系統在一可感知方法中的操作。為了描述，不知道該浮水印的無線系統組件可以不以一硬體或軟體修正而處理該無線通訊。此外，如果該浮水印技術係眾所皆知的，其較佳地係以一安全金鑰的形式使用，以保護該交換。

此第二基本技術係在第 4 圖中描述。第 4 圖係為一系統塊狀圖，包含一傳輸器 400 與一接收器 410，其實作在實體通道中的無線電頻率（RF）浮水印/簽章生成與摘取，並認證接收的通訊以決定是否其係來自於一可信賴來源。第 4 圖顯示以一同步化參數設定 412 運用實體通道 404 之較高層控制器 402，因此以在實體通道 404 中實作無線電頻率（RF）浮水印/簽章生成 406，藉此，浮水印/簽章資訊（換言之，數位資訊）係被隱藏嵌入的。該同步化參數設定 412 係在該接收器 410 中所知，並根據從該傳輸器 400 透過一傳輸路徑 414 所接收的浮水印簽章資訊，應用至實體通道 404，並且實作浮水印/簽章摘取 408，藉此該隱藏嵌入浮水印/簽章資訊 416 係被摘取的，並利用一比較器 420，

與該接收器 410 的局部(換言之,期望的)無線電頻率(RF)浮水印/簽章資訊 418 相比較。一接受比較以實作一通過/失敗認證測試,認證該傳輸器 400 做為一可信賴資料來源。

之後係對分碼多重存取(CDMA)浮水印技術的其他不同形式描述。展頻(SS)系統參照為任何使用展頻(SS)技術的無線電空中介面系統,包含全球行動電信系統(UMTS)頻分雙工(FDD)-時分雙工(TDD)與分碼多重存取(CDMA)2000。之後敘述為展頻(SS)系統之不同候選浮水印解答,也可在不同系統層中實作。

循環沉於檢查(CRC)或等價位元失敗

第 5 圖描述被整合至一分碼多重存取(CDMA)反向基本通道的循環沉於檢查(CRC)與尾部位元之中的浮水印,其與本發明一致。一替代實施例提出在一些預定間隔處故意地腐壞該循環沉於檢查(CRC)或一等價檢查。循環沉於檢查(CRCs)與等價檢查,係被使用以保護來自因為在一給定無線電頻率(RF)通道中的噪音、干擾、衝突與多路徑所引致之位元錯誤的封包化資料傳輸。以週期性或一預定時間腐壞這些檢查,一接收器在某些相應比率將接收傳輸錯誤。如果該錯誤比率係如所期望的,一接收器可認證該傳輸的來源。錯誤的缺少或在某些非期待比率下所接收的錯誤,將警示一接收器該傳輸器可能係為一非想要的資料來源。

第 6 圖描述第 5 圖中分碼多重存取(CDMA)反向基本通道的訊框結構。該訊框結構包含一預定/消除(R/E)

指示符位元、資訊位元、一像是循環沉於檢查（CRC）的訊框品質指示符（F），以及編碼器尾部位元（T）。該訊框品質指示符（F）係在該訊框中，除了該訊框品質指示符本身與該編碼器尾部位元（T）的所有位元上計算。該編碼器尾部位元(T)的最後八個位元，典型上係被設定為零的。

第 7 圖描述一分碼多重存取（CDMA）反向基本通道與反向補充通道結構，其中浮水印係被整合入該結構的預備位元、循環沉於檢查（CRC）與尾部位元之中。該數值 n 係為 20 毫秒（ms）倍數中的訊框長度。為每個訊框的 37 至 72 編碼器輸入位元係為 n=1 或 2。為每個訊框超過 72 編碼器輸入位元係為 n=1、2 或 4。

基於帶有擾亂碼顫動浮水印之頻移鍵（FSK）調變

在展頻（SS）系統中，擾亂碼係被使用以分離彼此的末端或基地站。在本發明的一實施例中，第 8 圖顯示用以散佈分碼多重存取（CDMA）資料通道的展頻器 800。該擾亂碼 S_c，係被施加並與該無線電訊框對齊，因此與一無線電訊框起始有關的第一擾亂晶片。為了浮水印，吾人以在該載波頻率上放置一低頻率漂移的方式（換言之以逐漸地增加該頻率，在一朝上或朝下的方向，以小頻率步伐），施加有關載波頻率與位於該顫動（jitter）頂部之該數位資訊的頻移鍵（FSK）調變之緩慢擾亂碼顫動。因此，該浮水印資訊係被隱藏的。

在第 8 圖的展頻器 800 中，一第 i 個資料流 D_i 係透過一乘法器 805，以一有關通道化編碼 C_i 而散佈至晶片比

率。該散佈信號接著透過一乘法器 810，以一增益因子 p_i 權重。此外，一第 k 個資料流 D_k 係透過一乘法器 815，以一有關通道化編碼 C_k 而散佈至晶片比率。該散佈信號接著透過一乘法器 820，以一增益因子 p_k 權重。該權重散佈信號係透過一加法器 825 所加總，以提供一總和晶片序列信號 C_s，其接著係透過一乘法器 830，以該擾亂碼 S_c 所擾亂，以提供一複合數值晶片序列 S。其應該被注意的是，包含該通道化編碼、增益因子與擾亂碼的該實體層參數，係被使用以/或被調整以運送/代表在本發明中的浮水印資訊，其於之後敘述。

第 9 圖顯示用以調變以第 8 圖中的展頻器 800 所產生之該複合數值晶片序列 S 的調變器 900。一散佈序列與一載波頻率係被調變的。該複合數值晶片序列 S 係以一分裂器 905 而分為實部與虛部。該實部與虛部分別為 Re{S}與 IM{S}，係接著以該脈衝成形濾波器 910 與 915 分別處理，以達到該要求的頻譜規則。由該濾波器 910 與 915 所輸出的該脈衝成形晶片序列係分別透過乘法器 920 與 925，以使用具有時間 t 作為函數的載波調變頻率 f_c（換言之，徑度/秒）的餘弦與正弦信號，由該載波頻率 f_c 而個別調變。最後，該載波調變信號再由一天線或天線陣列 935 傳輸之前，係以一加法器 930 加總。如同之後的細節描述，該載波頻率 f_c 係被使用以加上或減去根據該浮水印資訊的頻率偏移方式，運送浮水印資訊。

第 10 圖描述一使用擾亂碼顫動(jitter)之頻移鍵(FSK)

運用調變浮水印系統1000。該浮水印資訊W係被映射至一預定頻率偏移Δ。當該擾亂碼S_c的顫動產生時，則形成擾亂碼顫動S_c'，在該接收器中的一局部解擾器必須被同步化以產生該相同的解擾編碼顫動。該浮水印資訊W係分別以該擾亂碼顫動S_c'的總數與頻率偏移Δ表示。在一簡化範例中，一單一浮水印位元係被嵌入在該載波頻率f_c及/或擾亂碼S_c中。在此情況中，一浮水印位元"零"係導致該擾亂碼S_c以晶片中的一預定總數延遲顫動，以產生該顫動擾亂碼S_c'，然而，一浮水印位元"一"係導致係導致該擾亂碼以該相同的總數提早顫動。同樣的，該"零"浮水印位元係以一負向預定頻率位移-Δ所表示，而該"零"浮水印位元係以一正向預定頻率位移+Δ所表示。該來源載波頻率f_c接著係根據該二元浮水印位元，以該頻率偏移$f_c \pm \Delta$所偏斜。

為浮水印偷取擾亂碼及/或通道化編碼晶片

在此情況中，吾人選擇第8圖之擾亂碼（及/或通道化編碼）中的某些晶片，並嵌入浮水印資訊在這些晶片上，因此如果一偷取編碼晶片為"0"時並不發生改變，而偷取編碼晶片為"1"時產生一翻轉（換言之，將該偷取編碼晶片從"1"改變到"0"）。在此情況中，胎選擇晶片的位置係被傳輸器與接收器兩者所知。該位置可被緩慢地變化。以遲鈍的（heavy）通道編碼會讓該資訊在該接收器處是可讀的。從未通知觀點的方面來看，無論如何，其將造成一些信號雜訊比率（SNR）降低，但該影響應是小的，特別在該展頻因子（SF）係大的時候。替代地，該浮水印晶片也總是

被設定為“1”或“0”以指明該設定的傳輸器是否可被信賴。

為浮水印使用（實體通道）通道化編碼與展頻因子（SF）的組態

在典型的分碼多重存取（CDMA）系統中，第 8 圖的通道化編碼係為正交可變展頻因子（OVSF）編碼，其保留在一使用者不同實體通道之間的正交性。該正交可變展頻因子（OVSF）編碼可使用第 11 圖的編碼數而定義。為給定一被傳送的資料序列，通道化編碼與展頻因子（SF）具有許多可能的組態。舉例而言使用具有展頻因子（SF）=32 的 2 通道化編碼係與使用具有展頻因子（SF）=64 的 1 通道化編碼，在實體通道位元的數目上相同。在此情況中，該使用具有展頻因子（SF）=32 的 2 通道化編碼的組態可被使用以代表該浮水印資訊的一位元，而該使用具有展頻因子（SF）=16 的 1 通道化編碼的組態，可代表一零位元。因此，該浮水印資訊可在一使用者單元中被映射至關於由一基地站所建立之預定規則的實體通道整合。

第 12 圖描述使的通道化編碼與展頻因子（SF）的浮水印結構。其係簡單的假設在第 11 圖的正交可變展頻因子（OVSF）編碼數中的所有正交可變展頻因子（OVSF）通道化編碼都是可用來傳輸一使用者資料流。此外，其係假設為了傳輸一給定使用者資料，吾人具有兩通道編碼組態選擇：參照第 11 圖，被使用的第一個係為具有展頻因子（SF）=2 的$\{C_{ch,2,0}, C_{ch,2,1}\}$，而另外一個係為具有展頻因子（SF）=4 的$\{C_{ch,4,0}, C_{ch,4,1}, C_{ch,4,1}, C_{ch,4,3}\}$。其也假設用來信號化一

信號浮水印位元。在此情況中，吾人定義該映射規則如下：該“零”浮水印位元係有關於該具有展頻因子（SF）=2 的$\{C_{ch,2,0},C_{ch,2,1}\}$之第一選擇，而該“一”浮水印位元係有關於該具有展頻因子（SF）=4 的$\{C_{ch,4,0},C_{ch,4,1},C_{ch,4,1},C_{ch,4,3}\}$之第二選擇。因此，為一給定輸入信號位元浮水印資訊 W，該映射函數 1200 選擇哪一個通道化編碼組態選擇係被使用以傳輸該使用者資料。該選擇的通道化編碼係為了第 8 圖的展頻器所裝配。在該接收器處，其係被估計/決定哪一個通道化編碼組態係被使用於該資料傳輸。解社該接收器預先知道該映射規則，該浮水印資訊係根據該估計而被摘取。

為浮水印於通道化編碼之間使用功率（增益）比率（或差異）

第 13 圖描述具有通道化編碼 C_i 與 C_k 與增益因子 p_i 與 p_k 之兩散佈與加權資料信號的範例。當多數通道化編碼係為了一給定通訊連結所使用時，假設使其傳輸功率受到一給定總功率而可調整分離，浮水印資訊可利用像是具有個別增益（或功率）p_i、p_k 的多數通道化編碼對$\{C_i、C_k\}$之間的相對增益（或功率）偏移所表示。通道化編碼中的功率可在訊框之間被交替以產生一簽章。此外，當兩通道不編碼係同時的被該相同使用者單元所使用時，浮水印資訊可在此訊框期間，在較高/較低的編碼交替型態上而編碼。

第 14 圖係為一包含為浮水印而在一通道化編碼對之間使用一增益偏移之方法步驟之處理流程 1400。於此，一

通道化編碼的增益意為在該通道化編碼中運送之分碼多重存取（CDMA）資料的增益。此外，吾人假設該增益係從一傳輸功率控制演算法所計算。該根據增益偏移的浮水印B，如果需要的，接著係被施加在該計算增益的頂端。多數相對增益偏移可被使用在不同的多數通道化編碼對之中。

在步驟 1405 中，浮水印資訊序列 w 係被輸入至一變化團塊轉換/映射"w"至"B"。在步驟 1410 中，一對通道化編碼{C_i、C_k}係被決定的。在步驟 1415 中，w 係根據被該傳輸器與接收器都知道的一預定轉換/映射表格，被轉換至該通道化編碼對之間的一相對增益（或功率）偏移 B，其中 B≧0。在步驟 1420 中，根據該相對增益偏移 B，分別地調整該通道化編碼的增益總數，因此 $p'_i=p_i+B/2$，且 $p'_k=p_k-B/2$。在步驟 1425 中，該增益 p'_i 與 p'_k 係被輸入至一增益乘法器之中（換言之，第 8 圖展頻器 800 中的乘法器 810 與 820）。

基於浮水印的延遲調變

此構想的原則係與上面的相同（為浮水印使用通道化編碼的增益偏移）。但是，在此情況中，浮水印資訊係被映射作為一延遲的通道化編碼傳輸，其中該延遲係相對於參考通道傳輸時脈或一實體通道訊框邊界的時間。在多編碼傳輸的情況中，每個通道化編碼的個別延遲係為了浮水印傳輸而被聯合地使用。較高層係有關於決定該個別的延遲。當延遲傳輸分散係被使用的，天線中的相對延遲可被使用以代表浮水印資訊。

為浮水印偷取引導/控制/資料符號

浮水印係以一預定方法（預定符號位置）而嵌入在引導通道或控制通道或資料通道或結合通道之中，因此無墳選擇在該引導通道中的特定引導符號，並嵌入浮水印資訊在其上（換言之，0 的話便維持，1 的話便翻轉）。

空-時區塊碼（STBC）傳輸分散

參照第 1 與 15A 圖，其假設在第 1 圖中顯示的傳輸（TX）傳輸/接收單元（TRU）20 具有四個來自於一較高層的複數資料符號 $\{\vec{d}_1,\vec{d}_2,\vec{d}_3,\vec{d}_4\}$，吾人知道空-時區塊碼（STBC）傳輸分散技術在一第一符號期間，如在第 15A 圖中所顯示的，利用同時個別地傳輸來自天線 1 與分散天線 2 的兩不同資料符號 $\vec{d}_2$ 與 $\vec{d}_1^*$，而建構一空-時代號，其中，"*"代表一複數純量或向量的共軛操作器。接著符號 $\vec{d}_1$ 與 $-\vec{d}_2^*$ 係個別在該第二符號期間中，個別地由天線 1 與 2 傳送。同樣地，在該第三符號期間，$\vec{d}_4$ 與 $\vec{d}_3^*$ 係個別從天線 1 與 2 傳輸，而在該第四符號期間，$\vec{d}_3^*$ 與 $-\vec{d}_4^*$ 係個別從天線 1 與 2 傳輸。在此情況中，兩浮水印位元可每隔一個符號期間被嵌入在該符號中。舉例而言，如果該第一浮水印位元等於"零"，在該第二符號期間中的符號將像是從（$\vec{d}_1$ 與 $-\vec{d}_2^*$）被翻轉至（$-\vec{d}_1^*$ 與 $\vec{d}_2$）。否則，如果該第一浮水印位元等於"一"，該符號將保持原來的情況。相同地，如果該第二浮水印位元等於"零"，則在該第四符號期間中的符號將像是從（$\vec{d}_3^*$ 與 $-\vec{d}_4^*$）被翻轉至（$-\vec{d}_3^*$ 與 $\vec{d}_4$），否則，在該第四符號期間中的兩符號將保持原來的情況。

空-頻區塊碼（SFBC）傳輸分散

一相似的浮水印處理可在一空-頻區塊碼（SFBC）編碼器結構中被實作，就像第 15B 圖中所顯示。此傳輸分散技術在一第一符號期間，如在第 15B 圖中所顯示的，利用同時個別地傳輸來自頻率次群集 1 與分散頻率次群集 2 的兩不同資料符號 $\vec{d}_2$ 與 $\vec{d}_1^*$，而建構一空-頻代號，其中，"*"代表一複數純量或向量的共軛操作器。接著符號 $\vec{d}_1$ 與 $-\vec{d}_2^*$ 係個別在該第二符號期間中，個別地由頻率次群集 1 與 2 傳送。同樣地，在該第三符號期間，$\vec{d}_4$ 與 $\vec{d}_3^*$ 係個別從頻率次群集 1 與 2 傳輸，而在該第四符號期間，$\vec{d}_3^*$ 與 $-\vec{d}_4^*$ 係個別從頻率次群集 1 與分散頻率次群集 2 傳輸。在本描述實施例中，兩浮水印位元可每隔一個符號期間被嵌入在該符號中，如同下述：如果該第一浮水印位元等於"零"，在該第二符號期間中的符號將像是從（$\vec{d}_1$ 與 $-\vec{d}_2^*$）被翻轉至（$-\vec{d}_1^*$ 與 $\vec{d}_2$）。否則，如果該第一浮水印位元等於"一"，該符號將保持原來的情況。相同地，如果該第二浮水印位元等於"零"，則在該第四符號期間中的符號將像是從（$\vec{d}_3^*$ 與 $-\vec{d}_4^*$）被翻轉至（$-\vec{d}_3^*$ 與 $\vec{d}_4$），否則，在該第四符號期間中的兩符號將保持原來的情況。

為浮水印介紹/定義一新實體通道或浮水印域

浮水印資訊可以定義一新的實體通道或浮水印域（與一控制信號（傳送格式組合指標器（TFCI）或發射功率控制（TPC））域相似）而被直接地傳送。

基於髒紙編碼（DPC）之浮水印

髒紙編碼（DPC）係一種使用將與該編碼資訊一起被傳輸的側編資訊之編碼技術，就像由 Cox 等人在 IEEE 文章，“以側邊資訊作為通訊的浮水印（Watermarking as Communications with Side Information）”中所描述的一樣。想像一張被高斯分佈型態髒污所覆蓋的紙張。此髒污係為該傳輸器所能檢驗之噪音或干擾來源（上述的側邊資訊）。該傳輸器在此紙張上編寫一信息，並傳輸至一接收器。Costa 在 IEEE 文章，“髒紙編寫（Writing on Dirty Paper）”中描述，理論上顯示該噪音/干擾來源（也就是髒紙）不對該資訊接受能力有影響。與本發明一致，浮水印資訊係被視為該髒紙編碼（DPC）編碼資訊，且任何其他分碼多重存取（CDMA）信號（專用通道或控制通道）係被視為該噪音/干擾來源（側邊資訊）。

第 16A 與 16B 圖顯示根據浮水印系統的髒紙編碼（DPC）之兩範例。在第 16A 圖中，浮水印資訊 w 係透過一髒紙編碼（DPC）編碼器 1600 所編碼（或預編碼）。一編碼浮水印序列 1605 係接著以透過一加法器 1615，以該分碼多重存取(CDMA)資料流 1610 而加總(或模數加總)。該形成信號 1620 通到該展頻器 800（如在第 8 圖中所顯示）。在第 16B 圖中，一浮水印嵌入裝置 30（也在第 1 圖中的系統 100 中所顯示）係被使用以取代在第 16A 圖中所顯示的簡單加法器（或模數加總器）。該浮水印嵌入裝置 30 係被使用，試圖在感知精確與強健性的估計之間獲得一最佳交易，以根據該分碼多重存取（CDMA）資料流 1610，

修改該編碼浮水印信號，其中該感知精確與強健性典型地為了浮水印所需要。髒紙編碼（DPC）處理係在該展頻器800處的一晶片程度上所實作。

嵌入循環沉於檢查（CRC）之浮水印

錯誤偵測係透過一循環沉於檢查（CRC）而在傳送團塊上提供。該3GPP TS 25.212標題為"多路傳輸與通道編碼（頻分雙工）Multiplexing and channel coding (FDD)"公開該循環沉於檢查（CRC）的尺寸係為24、16、12、8或0位元，且其係從較高層所通知何者循環沉於檢查（CRC）尺寸係應該為了每個傳送通道而被使用。該完整傳送團塊係被使用以計算為了每個傳送團塊的循環沉於檢查（CRC）等價位元。該等價位元係以後續的循環產生器多項式之一所產生：

- $g_{CRC24}(D)=D^{24}+D^{23}+D^6+D^5+D+1$
- $g_{CRC16}(D)=D^{16}+D^{12}+D^5+1$
- $g_{CRC12}(D)=D^{12}+D^{11}+D^3+D^2+D+1$；以及
- $g_{CRC8}(D)=D^8+D^7+D^4+D^3+D+1$

第17圖描述為第三代流動電話合作項目（3GPP）上鏈路之傳輸通道多路傳輸結構，顯示該循環沉於檢查（CRC）附件係在何處被施加。浮水印資訊可以不同方式被嵌入在循環沉於檢查之中。如在第18圖中所顯示，一以2為模（modulo-2）的加法器可被使用以結合浮水印位元與循環沉於檢查（CRC）位元，其中該循環沉於檢查（CRC）位元係根據（專用的或控制的）資料所產生。如果浮水印

位元的長度係不同於該循環沉於檢查（CRC）長度，則襯墊或修剪的零位元可為了以 2 為模的加法操作而使用。替代地，該循環沉於檢查（CRC）產生器的位移暫存器器可在為資料的循環沉於檢查（CRC）產生之前，以一或多個浮水印位元而被初始化。

基於前向糾錯（FEC）初始化之浮水印

在第 19A 與 19B 圖中，顯示在第三代流動電話合作項目（3GPP）中所使用的比率 1/2 與比率 1/3 迴旋編碼器。典型地，該編碼器的位移暫存器器之初始數值，在開始編碼該輸入位元時，應該“全為 0”（“all 0s”）。浮水印資訊係在為資料的通道編碼之前，被使用以初始化該前向糾錯（FEC）編碼器位移暫存器器。

為浮水印之前向糾錯（FEC）沉於位元取代

一些前向糾錯（FEC）輸出的沉於位元係使用穿刺以浮水印位元所取代，其中浮水印資訊 w 係由該傳送器與接收器插入至該已知穿刺位置，以提供一浮水印嵌入循環沉於檢查（CRC）輸出，就如第 20 圖中所顯示。

前向糾錯（FEC）尾部位元修改

在迴旋形式前向糾錯（FEC）中，尾部位元係在該編碼資料序列之後被附加，以為了將該迴旋編碼器回復成一“零狀態”。為了在第 19A 與 19B 圖中所顯示的迴旋編碼器結構，具有二元數值 0 的 8 個尾部位元應該在編碼之前被加在該編碼團塊的末端。該尾部位元係以浮水印資訊被編碼，而不是全部被設為零。

尾部位元係被出入至一標頭中，以為了促進該資料封包比率與長度域的一可信賴與時間上的偵測。該標頭尾部位元或該迴旋尾部位元（或兩者）可被修改，以致於以浮水印資訊將其編碼。作為一範例，特定的預定尾部位元可以一預定型態而從零被翻轉至一，以形成一嵌入實體通道，其中該尾部位元型態代表資料的一位元或多位元。

替代地，尾部位元的每一集合可被運用，以致於產生一認證簽章。只要該傳輸器與接收器兩者都知道該解碼器在何種狀態下想要被達成，這些尾部位元可被運用而不影響該解碼函數。作為一範例，一尾部位元的集合可全部從零而被翻轉至一。

嵌入前向糾錯（FEC）輸出之浮水印

浮水印資訊 w 係被輸入以遮蔽前向糾錯（FEC）輸出，其中該遮蔽可以一以 2 為模（modulo-2）的加法器所實作，以提供一嵌入前向糾錯（FEC）輸出之浮水印，如在第 21 圖中所顯示。如果浮水印位元的長度係不同於該循環沉於檢查（CRC）長度，則襯墊或修剪或散佈（像是比率吻合）的零位元可為了以 2 為模的加法操作而使用。更特別地，此浮水印特定遮蔽考慮到其已知的開始狀態與結束狀態（零狀態），係以迴旋編碼與渦輪編碼兩者所良好作用。

基於浮水印之傳送格式組態（TFC）

在此情況中，傳送格式組合指標器（TFCI）（通道化編碼、展頻因子、時槽/訊框、比率吻合...等）係根據浮水印資訊所決定。第 22 圖顯示基於浮水印資訊與至少一映射

規則，一包含選擇傳送通道（TrCH）格式之方法步驟的處理流程 2200。當一傳送通道係被輸入（步驟 2205），一為了該輸入傳送通道（TrCH）的可能傳送格式集合便被決定（步驟 2210）。浮水印資訊與至少一映射規則係被輸入（步驟 2215）。該輸入之浮水印資訊與至少一映射規則係被使用作為從該傳送格式集合選擇一傳送格式的基礎（步驟 2220）。該選擇的傳送格式係被使用以傳輸該傳送通道（TrCH）（步驟 2225）。

壓縮模式

因為寬頻分碼多重存取（WCDMA）使用連續傳輸與接收，則如果在該寬頻分碼多重存取（WCDMA 信號之間沒有間隔產生時，一移動式傳輸/接收單元（TRU）無法以信號接收器進行系統內量測。因此，如在第 23 圖中所顯示，一壓縮模式係為頻率內與系統內量測兩者實作而使用。在壓縮模式中，一或多個傳輸間隔型態序列係作用的。因此，一些訊框係被壓縮並包含傳輸間隔，因此浮水印資訊可以此而被傳輸。

不連續傳輸（DTX）模式

如果較高層在該下鏈路專用通道的第二相位期間，並未提供任何為了傳輸的資料，則不連續傳輸（DTX）係被施加的。在此情況中，該傳輸器決定該不連續傳輸（DTX）狀態是否為“開啟（ON）”（意為沒有來自較高層為了傳輸的資料）。根據該“開啟（ON）”不連續傳輸（DTX）狀態（分碼多重存取（CDMA）資料的不連續傳輸（DTX）

模式），浮水印資訊係在一不連續傳輸（DTX）時期中，使用一預定傳送格式（包含通道化編碼與時槽）而傳送。

任何在上述所有結構之中的結合可為了浮水印而被考慮。舉例而言，為浮水印而偷取擾亂碼晶片的結構可與該基於髒紙編碼（DPC）之浮水印結構結合。

雖然本發明的特徵與元件係以特定結合於該較佳實施例中描述，每個特徵或元件可單獨不與該較佳實施例的其他特徵與元件一起，或是與本發明的其他特徵與元件的不同結合而被使用。雖然上述討論的不同實施例係參照特定層所描述，其應該被瞭解的是，該實施例的任何之一可被實作於任何層，或是任何的層結合之中。此外，本發明的特徵與元件可在一單一積體電路（IC）上實作，像是特殊用途超大型積體電路（ASIC）、多數積體電路（ICs）、離散構件，或是離散構件與積體電路（ICs）的結合。此外，本發明可在任何的無線通訊系統中實作。

雖然本發明係已經以較佳實施例的形式描述，其他在之後的申請專利範圍敘述所在本發明概念中的變化，對此領域的這些技術係為明顯的。

元件符號說明：

d_{source} 來源資料

$d_{compressed}$ 壓縮二位元資料流

d_{HL} 二位元資料

d_4、d_3 與 d_2 二位元資料

s_1 與 s_0 類比信號

w 二元浮水印資料

d、s 覆蓋資料與信號

E 浮水印嵌入結構/演算法

d_w、s_w 浮水印資料/信號

85 內容浮水印

87 內容浮水印（wc）

100 無線通訊系統

24 傳輸層 2/3 處理裝置

26 傳輸實體層處理裝置

28 傳輸無線電頻率處理裝置

30 浮水印嵌入裝置

32 傳輸傳輸/接收單元 20 的天線或天線陣列

34 接收傳輸/接收單元 22 的天線或天線陣列

36 無線介面

38 接收無線電頻率處理裝置

40 接收實體層處理裝置

42 接收層 2/3 處理裝置

44 浮水印摘取裝置

300 傳輸器

302 實體通道

304 嵌入實體通道

306 傳輸路徑

308 接收器

320 比較器

400 傳輸器

402 較高層控制器

404 實體通道

410 接收器

414 傳輸路徑

420 比較器

800 展頻器

805、810、815、820、830、920、925 乘法器

825、930、1615　加法器　　D_i、D_k　資料流

C_i、C_k　通道化編碼　　p_i、p_k　增益因子

C_s　總和晶片序列信號　　S_c　擾亂碼

S　複合數值晶片序列　　900　調變器

905　分裂器　　910、915　脈衝成形濾波器

935　天線或天線陣列　　Re{S}、IM{S}　實部與虛部

1000　頻移鍵運用調變浮水印系統

1200　映射函數　　800　展頻器

1600　髒紙編碼編碼器　　1605　編碼浮水印信號

1610　分碼多重存取資料流

200945850

附件一

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：98101115

※ 申請日期：94.1.13

※IPC 分類：H04L 9/32 (2006.01)
H04J 11/00 (2006.01)

原申請案號：94128261

一、發明名稱：（中文/英文）

保護及認證有線傳輸數位資訊之分碼多重存取(CDMA)方法及裝置 Code Division Multiple Access (CDMA) Method And Apparatus For Protecting And Authenticating Wirelessly Transmitted Digital Information

二、中文發明摘要：

一種用以保護及認證無線傳輸數位資訊的展頻方法與裝置。該裝置可為一無線分碼多重存取（CDMA）通訊系統、一基地站、一無線傳輸/接收單元（WTRU）、一傳輸器、一接收器及/或一積體電路（IC）。該無線分碼多重存取（CDMA）通訊系統包括一傳輸器，其隱藏地將數位資訊嵌入一分碼多重存取（CDMA）通訊信號中，並無線地傳輸該分碼多重存取（CDMA）通訊信號。該系統進一步包括一接收器，其接收該分碼多重存取（CDMA）通訊信號，並從該接收的分碼多重存取（CDMA）通訊信號摘取該隱藏嵌入的數位資訊。

三、英文發明摘要：

A spread spectrum method and apparatus for protecting and authenticating wirelessly transmitted digital information using numerous techniques. The apparatus may be a wireless code division multiple access (CDMA) communication system, a base station, a wireless transmit/receive unit (WTRU), a transmitter, a receiver and/or an integrated circuit (IC). The wireless CDMA communication system includes a transmitter which steganographically embeds digital information in a CDMA communication signal and wirelessly transmits the CDMA communication signal. The system further includes a receiver which receives the CDMA communication signal and extracts the steganographically embedded digital information from the received CDMA communication signal.

七、申請專利範圍：

1. 保護及認證無線傳輸數位資訊的裝置，該裝置包括：

藉由施加與一載波頻率有關的一緩慢擾亂碼顫動與位於該顫動頂部之該數位資訊的頻移鍵(FSK)調變，隱藏地將該數位資訊嵌入一分碼多重存取(CDMA)通訊信號中；以及

無線傳輸該 CDMA 通訊信號。

2. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該數位資訊被嵌入該 CDMA 通訊信號中，做為一傳輸(TX)層中的一浮水印。

3. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該數位資訊被嵌入該 CDMA 通訊信號中，做為一傳輸實體 (TX) 層中的一浮水印。

4. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該數位資訊被嵌入該 CDMA 通訊信號中，做為一傳輸 (TX) 無線電頻率(RF)層中的一浮水印。

5. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該數位資訊被嵌入一訊框品質指示符中。

6. 如申請專利範圍第 5 項之方法，其中該訊框品質指示符包括一循環冗餘檢查(CRC)。

7. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該數位資訊被嵌入至少一編碼器尾部位元中。

8. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該數位資訊被嵌入至少一保留/消除指示符。

9. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該數位資訊被映射至一預定頻率偏移

10. 一種保護及認證無線傳輸數位資訊的方法，該方法包括：

隱藏地將一數位資訊嵌入一分碼多重存取(CDMA)通訊信號中，其中以一擾亂碼及一通道編碼至少其中之一選擇一特定晶片，且該數位資訊被嵌入所選擇的晶片中；以及

無線傳輸該 CDMA 通訊信號。

11. 一種保護及認證無線傳輸數位資訊的方法，該方法包括：

隱藏地將一數位資訊嵌入一分碼多重存取(CDMA)通訊信號中，其中根據一預定規則基於至少一通道編碼及一展頻因子(SF)將該數位資訊映射至一實體通道組合；以及

無線傳輸該 CDMA 通訊信號。

12. 如申請專利範圍第 11 項之方法，其中該通道編碼是一正交可變展頻因子(OVSF)編碼。

13. 一種保護及認證無線傳輸數位資訊的方法，該方法包括：

隱藏地將一數位資訊嵌入一分碼多重存取(CDMA)通訊信號中，其中該數位資訊以任何通道編碼對之間的一相對增益或功率偏移表示；以及

無線傳輸該 CDMA 通訊信號。

14. 一種保護及認證無線傳輸數位資訊的方法，該方法包括：

隱藏地將一數位資訊嵌入一分碼多重存取(CDMA)通訊信

號中，其中該數位資訊被映射為一通道編碼傳輸的一延遲；以及

無線傳輸該 CDMA 通訊信號。

15. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該數位資訊包含至少一符記。

16. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該數位資訊包含至少一金鑰。

17. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該數位資訊包含至少一浮水印。

18. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該數位資訊包含至少一簽章。

19. 一種保護及認證無線傳輸數位資訊的方法，該方法包括：

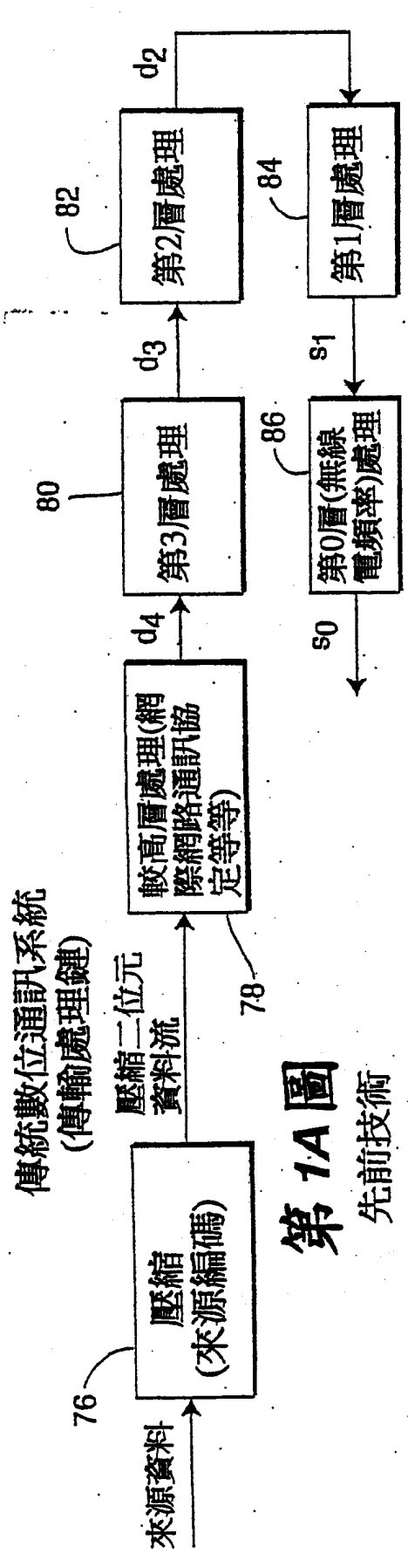
隱藏地將一數位資訊嵌入一分碼多重存取(CDMA)通訊信號中，其中該數位資訊被嵌入一引導通道中的特定引導符號中；以及

無線傳輸該 CDMA 通訊信號。

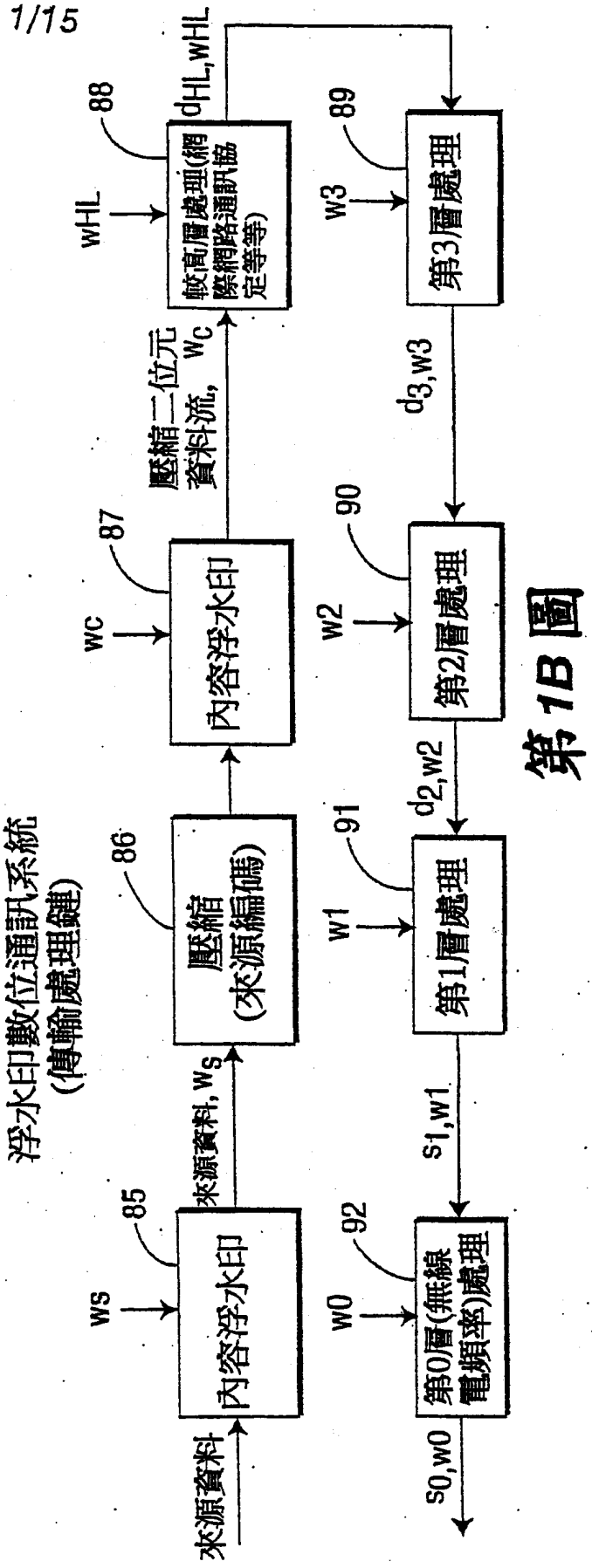
20. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該數位資訊被嵌入一控制通道中。

21. 如申請專利範圍第 1 項之方法，其中該數位資訊被嵌入一資料通道中。

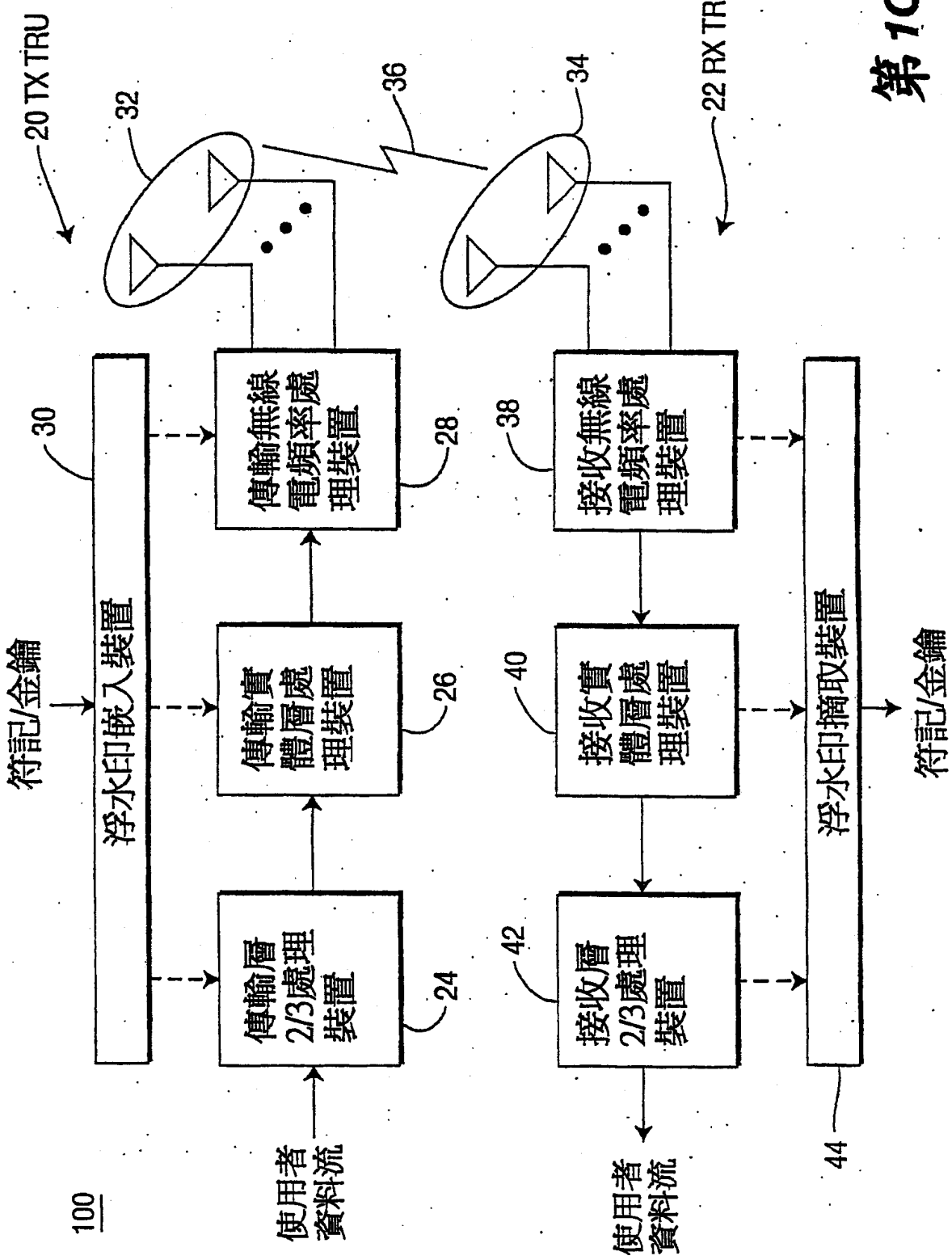
八、圖式：



第 1A 圖
先前技術

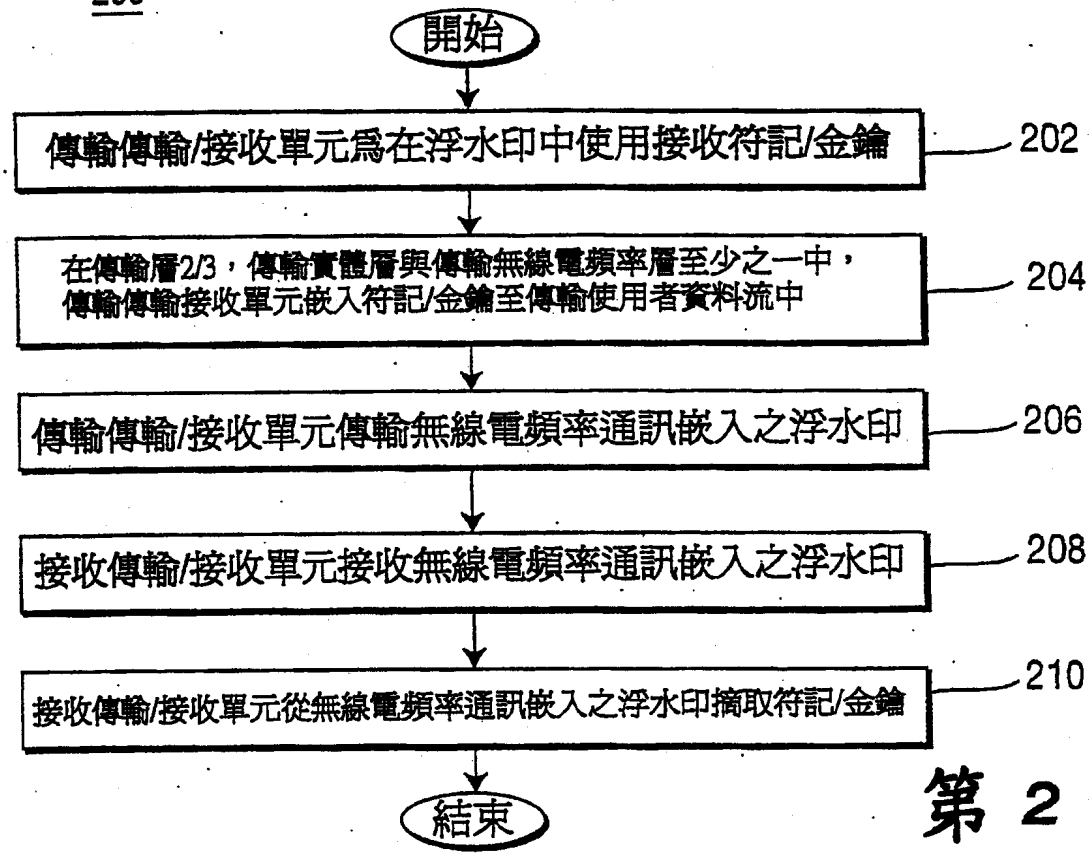


第 1B 圖

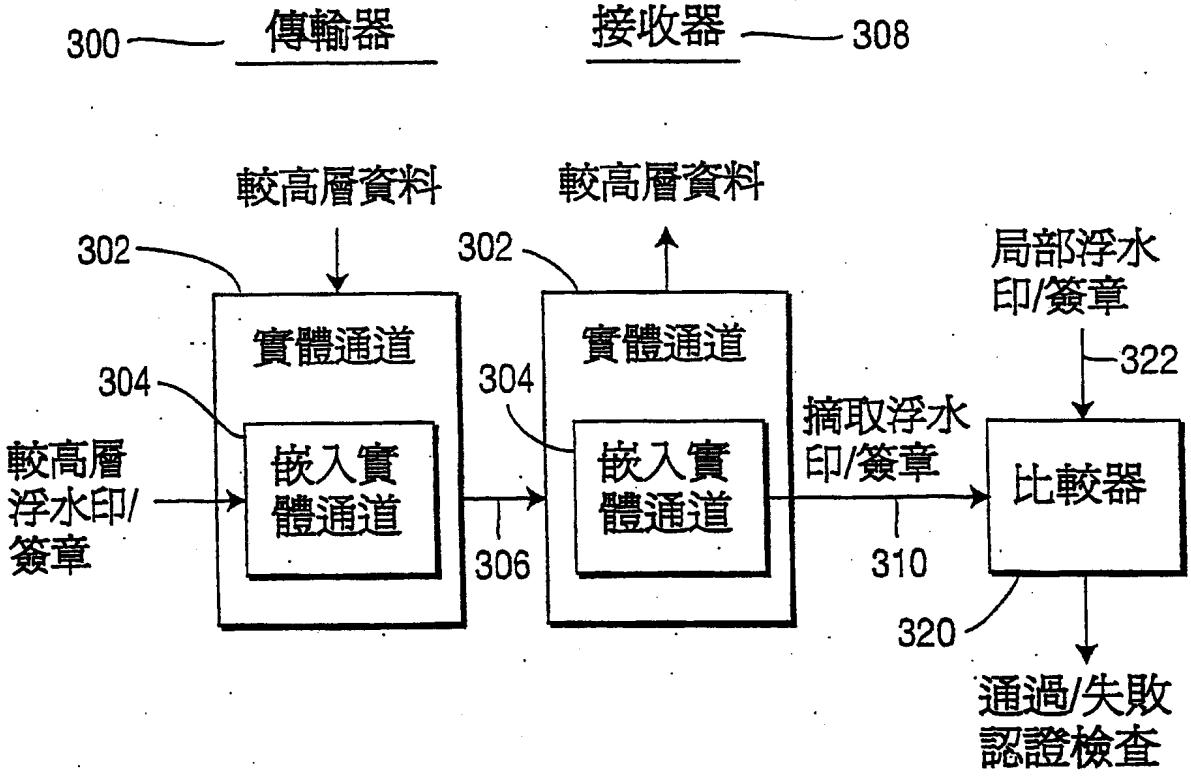

100
使用者資料流
傳輸層2/3處理裝置
24
傳輸實體層處理裝置
26
傳輸無線電頻率處理裝置
28
浮水印嵌入裝置
30
符記/金鑰
20 TX TRU
32
36
34
22 RX TRU
接收無線電頻率處理裝置
38
接收實體層處理裝置
40
接收層2/3處理裝置
42
浮水印摘取裝置
44
符記/金鑰
使用者資料流

第1C圖

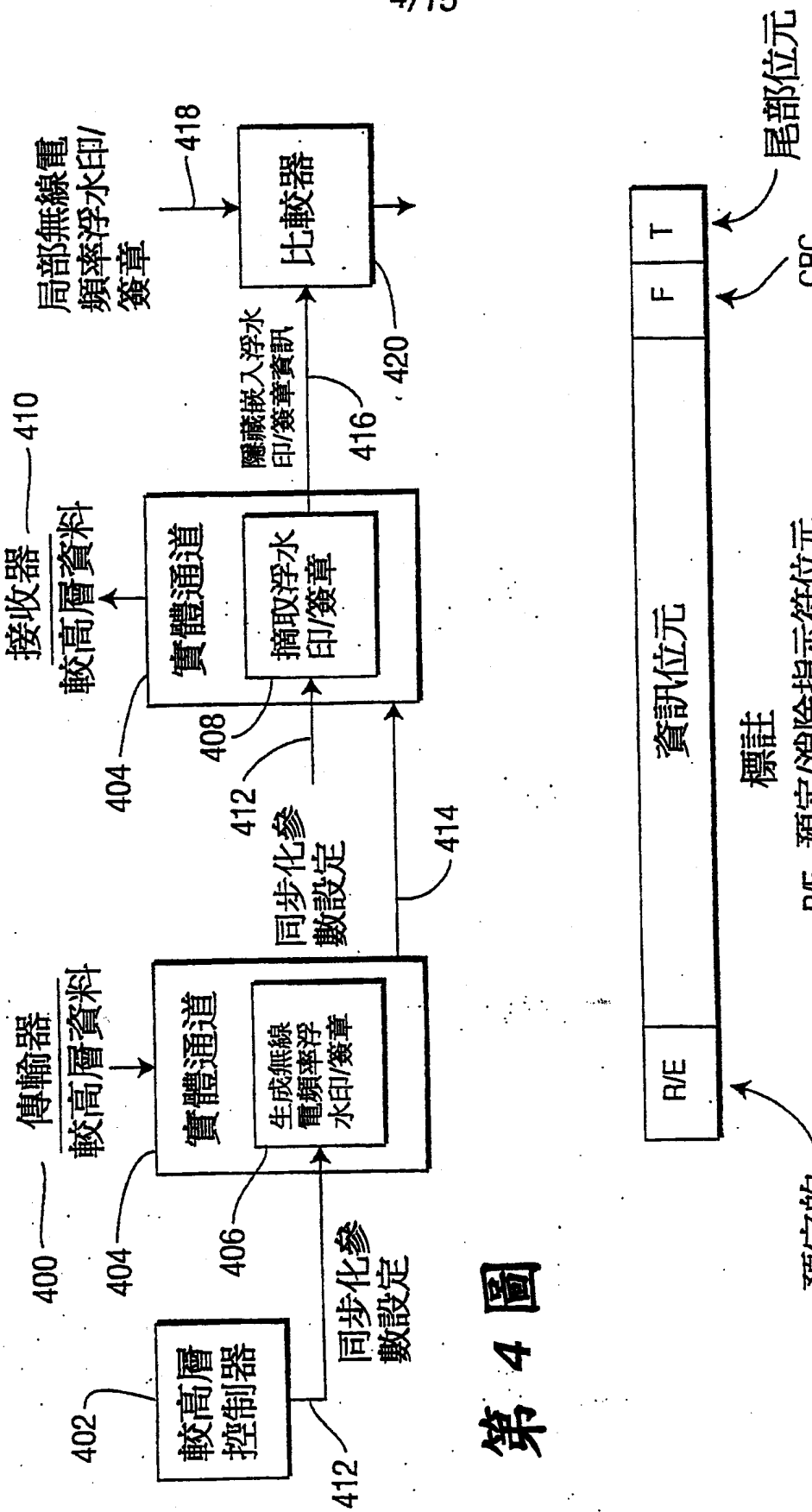
200


開始
傳輸傳輸/接收單元爲在浮水印中使用接收符記/金鑰
202
在傳輸層2/3，傳輸實體層與傳輸無線電頻率層至少之一中，傳輸傳輸接收單元嵌入符記/金鑰至傳輸使用者資料流中
204
傳輸傳輸/接收單元傳輸無線電頻率通訊嵌入之浮水印
206
接收傳輸/接收單元接收無線電頻率通訊嵌入之浮水印
208
接收傳輸/接收單元從無線電頻率通訊嵌入之浮水印摘取符記/金鑰
210
結束

第 2 圖


300
傳輸器
接收器
308
較高層資料
較高層資料
302
302
實體通道
實體通道
304
304
嵌入實體通道
嵌入實體通道
較高層浮水印/簽章
306
摘取浮水印/簽章
310
局部浮水印/簽章
322
比較器
320
通過/失敗認證檢查

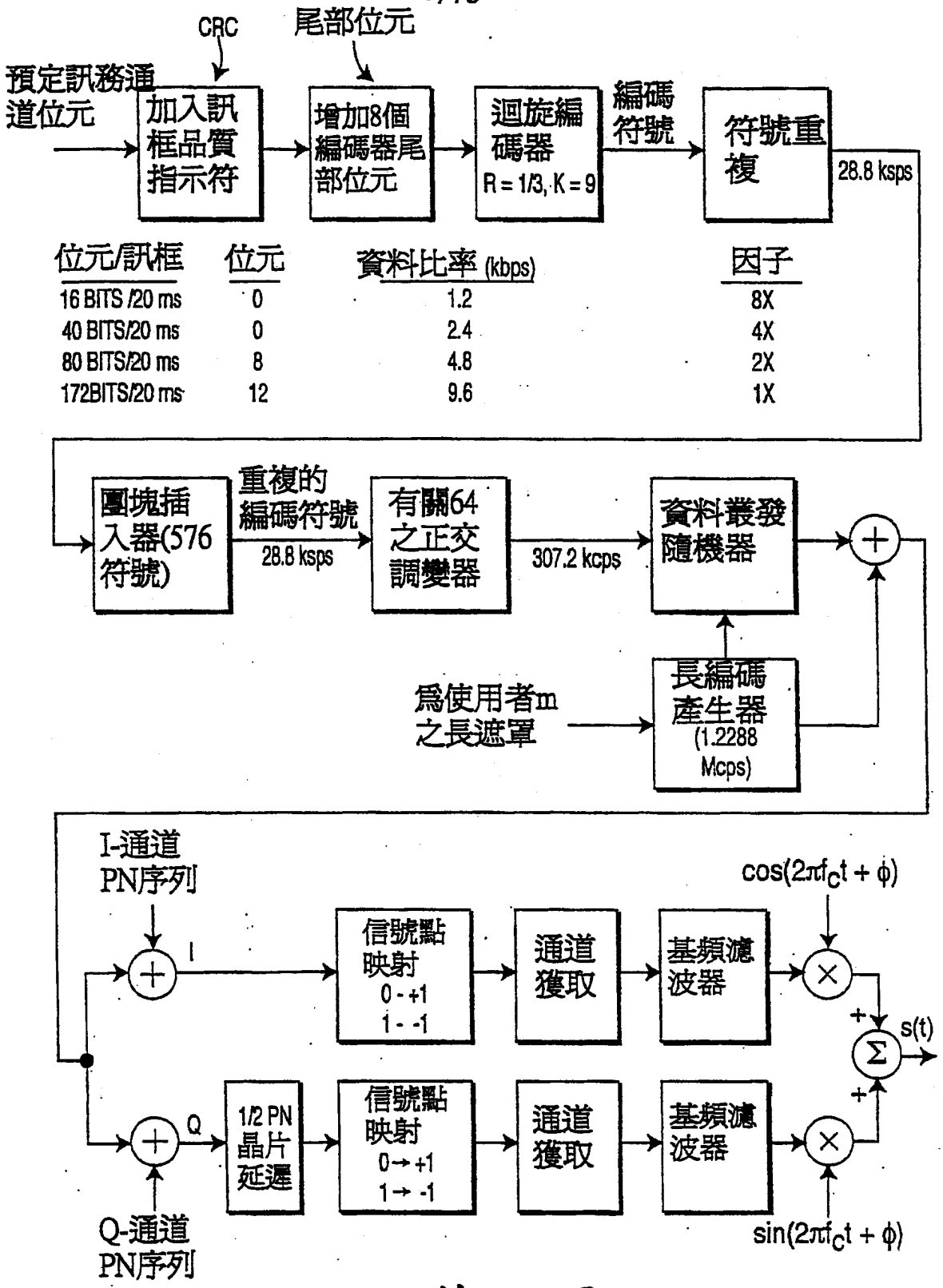
第 3 圖


較高層控制器
402
412
同步化參數設定
傳輸器
較高層資料
400
404
實體通道
生成無線電頻率浮水印/簽章
406
同步化參數設定
412
414
接收器
較高層資料
410
404
實體通道
摘取浮水印/簽章
408
隱藏嵌入浮水印/簽章資訊
416
比較器
420
局部無線電頻率浮水印/簽章
418

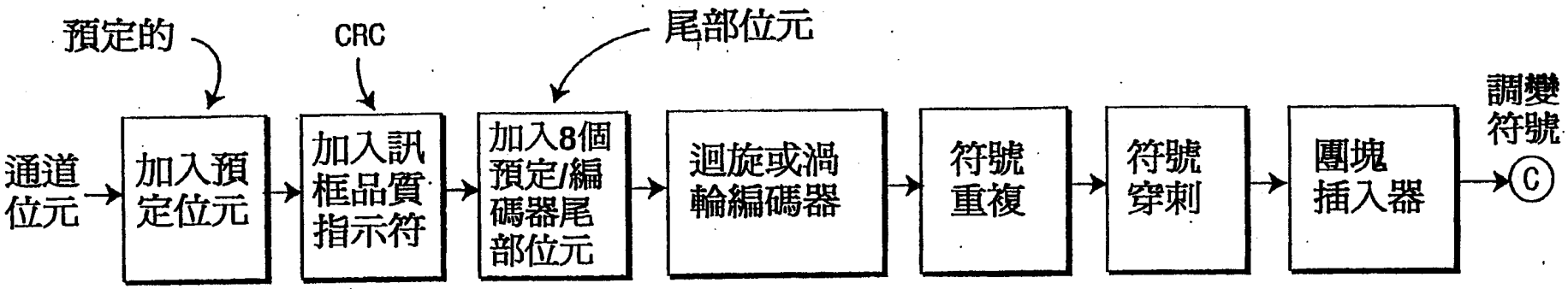
第 4 圖

R/E
資訊位元
F
T
尾部位元
CRC
標註
R/E - 預定/消除指示符位元
F - 訊框品質指示符(循環多餘檢查)
T - 編碼器尾部位元
預定的

第 6 圖

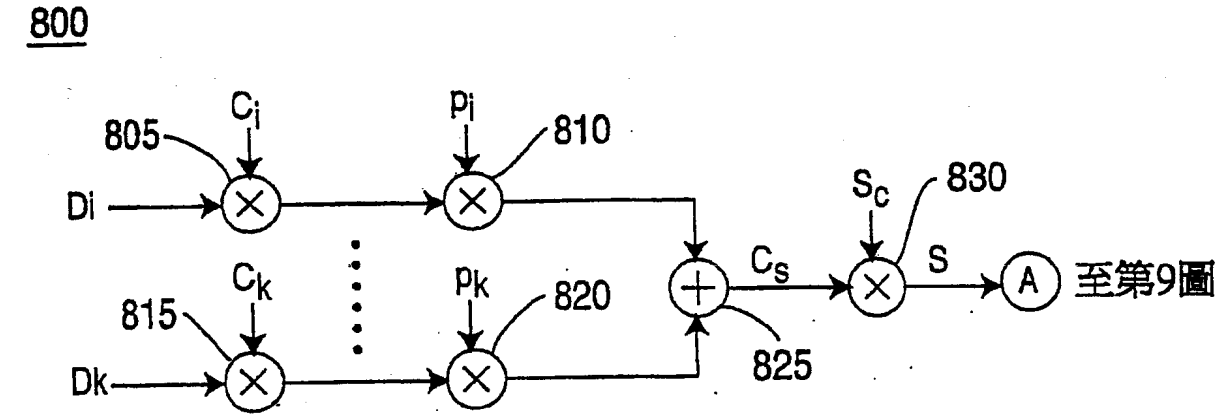

CRC
尾部位元
預定訊務通道位元
加入訊框品質指示符
增加8個編碼器尾部位元
迴旋編碼器
R = 1/3, K = 9
編碼符號
符號重複
28.8 ksps
位元/訊框 位元 資料比率 (kbps) 因子
16 BITS /20 ms 0 1.2 8X
40 BITS/20 ms 0 2.4 4X
80 BITS/20 ms 8 4.8 2X
172BITS/20 ms 12 9.6 1X
圖塊插入器(576符號)
重複的編碼符號
28.8 ksps
有關64之正交調變器
307.2 kcps
資料叢發隨機器
長編碼產生器
(1.2288 Mcps)
爲使用者m之長遮罩
I-通道PN序列
I
信號點映射
0 - +1
1 - -1
通道獲取
基頻濾波器
cos(2πf_c t + φ)
s(t)
Q
1/2 PN晶片延遲
信號點映射
0→ +1
1→ -1
通道獲取
基頻濾波器
sin(2πf_c t + φ)
Q-通道PN序列

第 5 圖

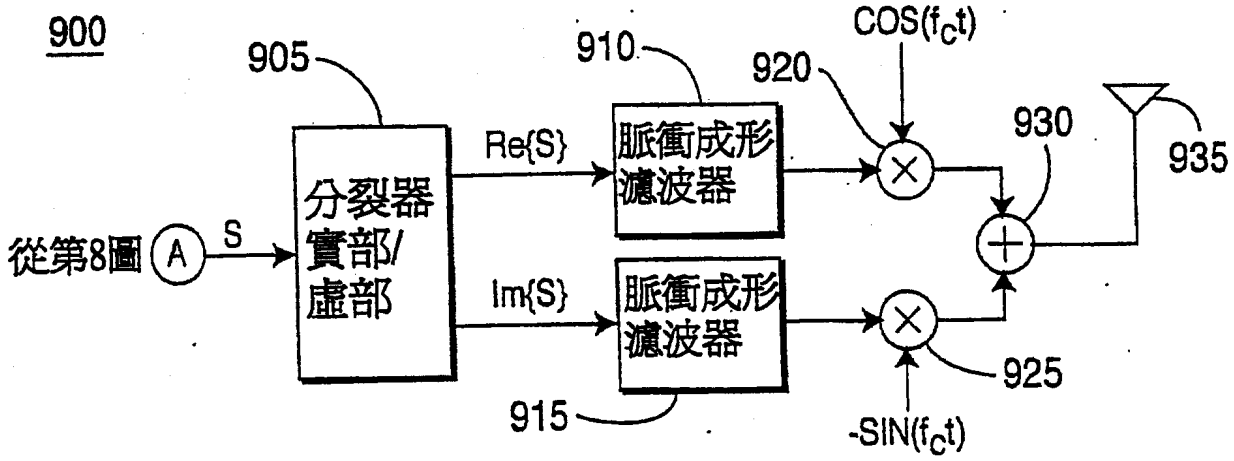


位元/訊框	位元	位元	資料比率 (kbps)	R	因子	刪除	符號	比率 (ksps)
24 BITS/ 5 ms	0	16	9.6	1/4	2x	無	384	76.8
21 BITS/20 ms	1	6	1.8	1/4	16x	8 of 24	1,536	76.8
55 BITS/20n ms	1	8	3.6 / n	1/4	8x	8 of 24	1,536	76.8 / n
125 BITS/20n ms	1	10	7.2 / n	1/4	4x	8 of 24	1,536	76.8 / n
267 BITS/20n ms	1	12	14.4 / n	1/4	2x	8 of 24	1,536	76.8 / n
552 BITS/20n ms	0	16	28.8 / n	1/4	1x	4 of 12	1,536	76.8 / n
1,128 BITS/20n ms	0	16	57.6 / n	1/4	1x	4 of 12	3,072	153.6 / n
2,280 BITS/20n ms	0	16	115.2 / n	1/4	1x	4 of 12	6,144	307.2 / n
4,584 BITS/20n ms	0	16	230.4 / n	1/4	1x	4 of 12	12,288	614.4 / n
1 TO 4,583 BITS/20n ms								

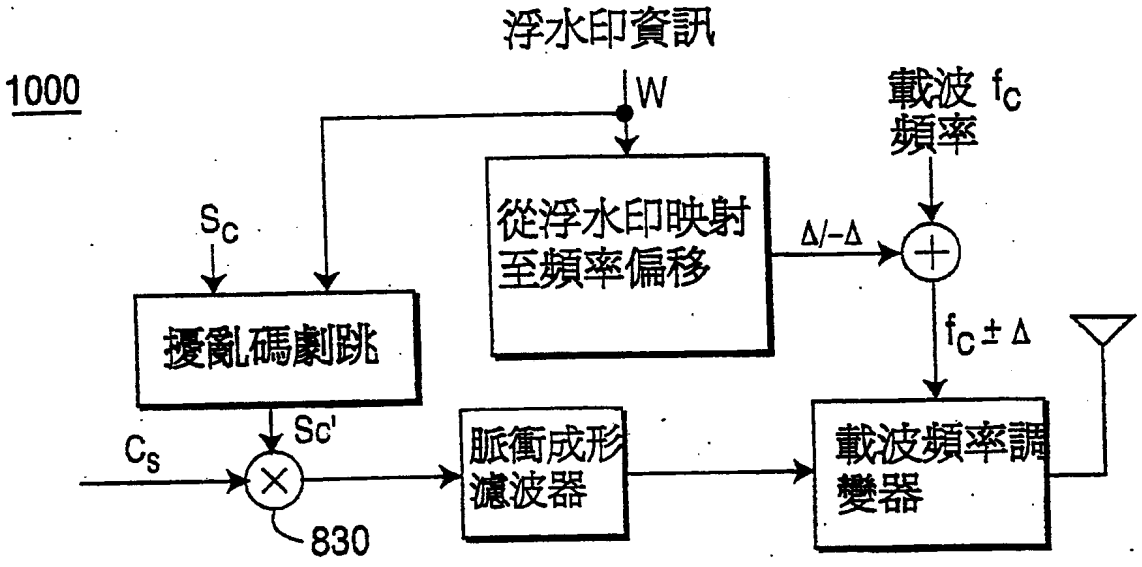
第 7 圖


800
805
Ci
Di
Pi
810
Ck
Dk
815
Pk
820
Cs
825
Sc
830
S
A
至第9圖

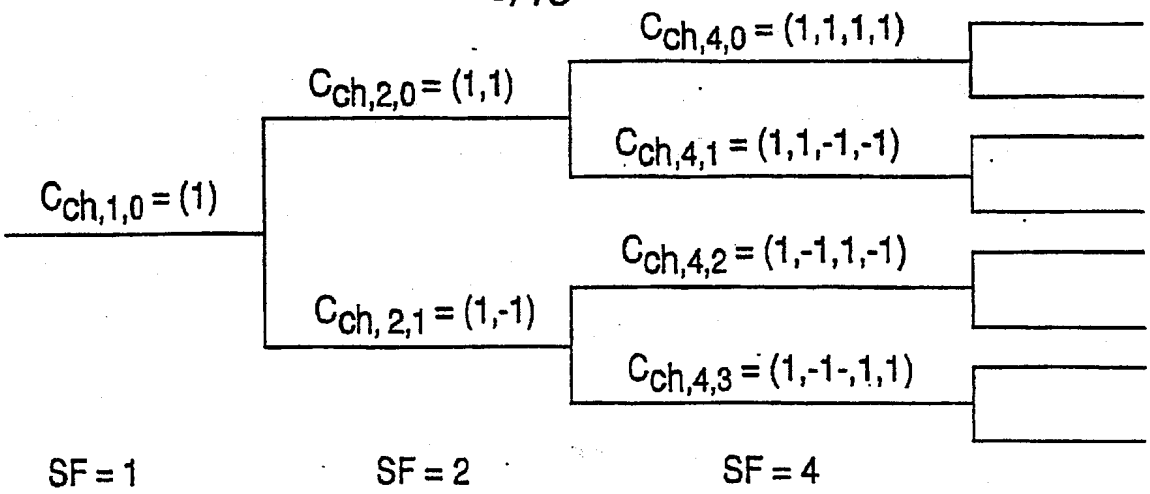
第 8 圖


900
905
分裂器
實部/
虛部
從第8圖
A
S
Re{S}
Im{S}
910
脈衝成形
濾波器
脈衝成形
濾波器
915
920
COS(fCt)
930
935
925
-SIN(fCt)

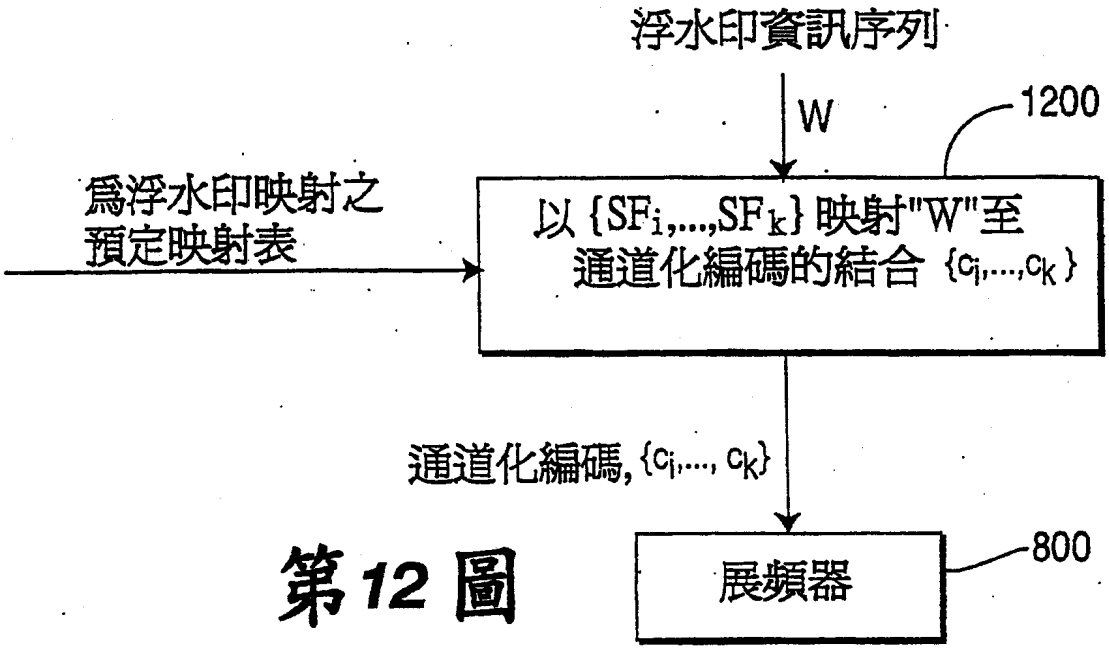
第 9 圖


浮水印資訊
1000
W
載波 fC
頻率
從浮水印映射
至頻率偏移
Δ/-Δ
Sc
擾亂碼劇跳
Sc'
Cs
830
脈衝成形
濾波器
fC ± Δ
載波頻率調
變器

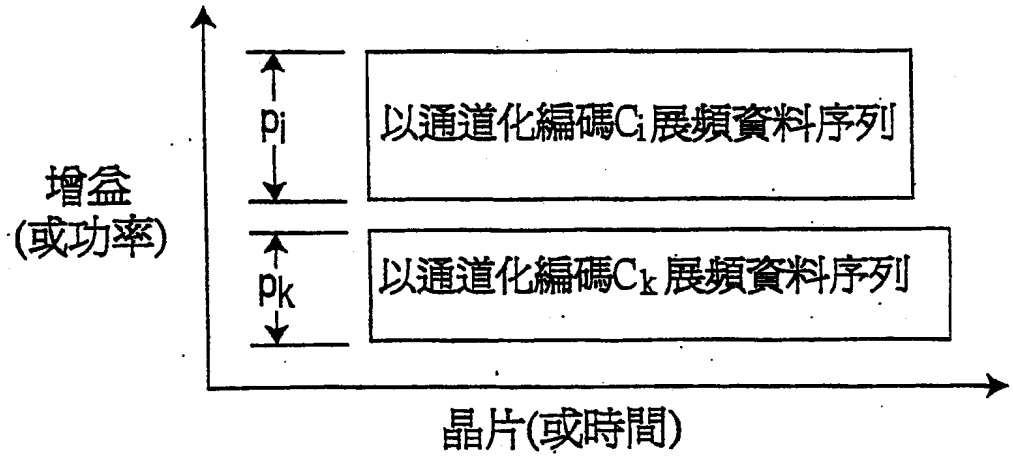
第 10 圖



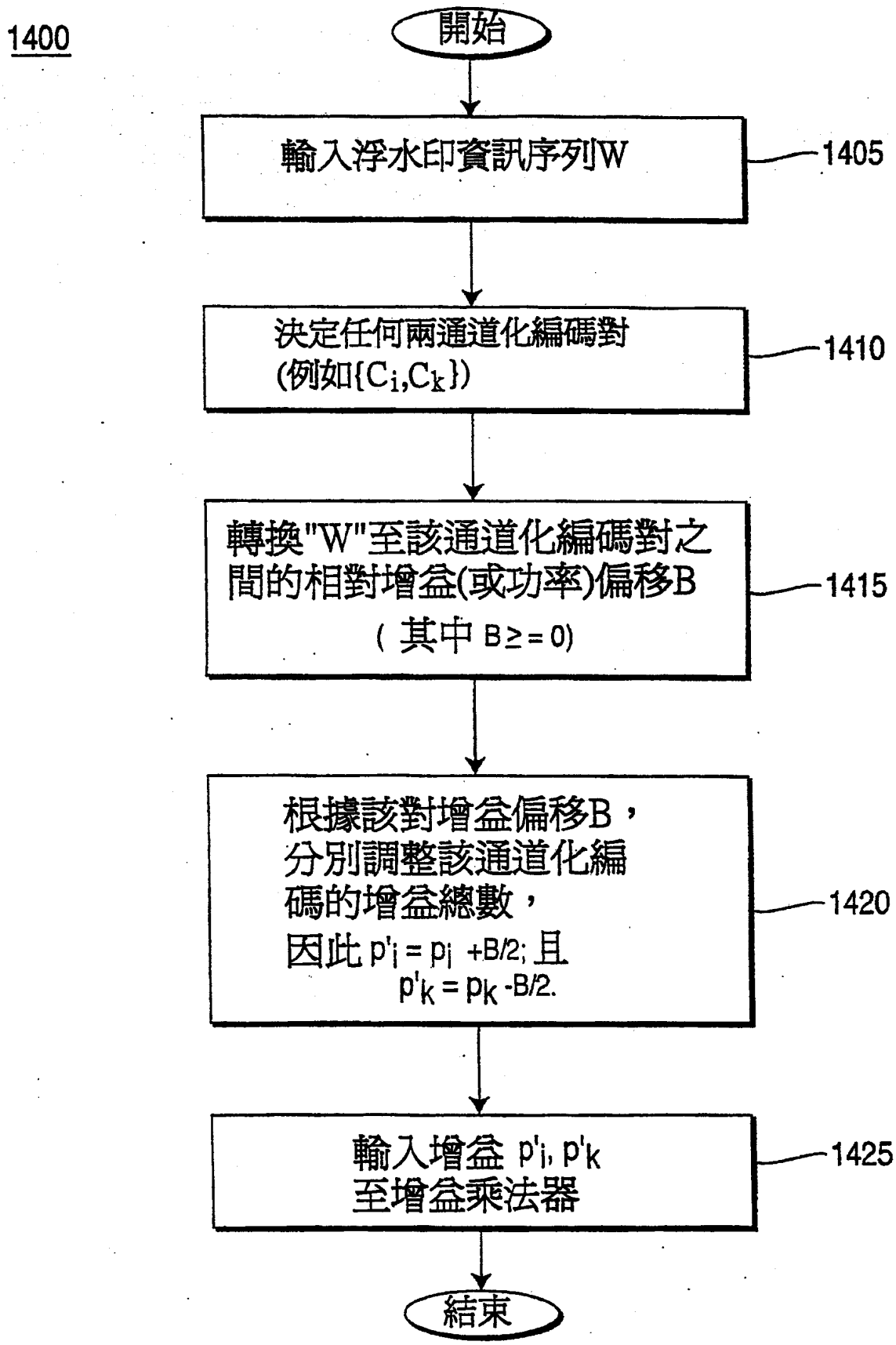
第 11 圖



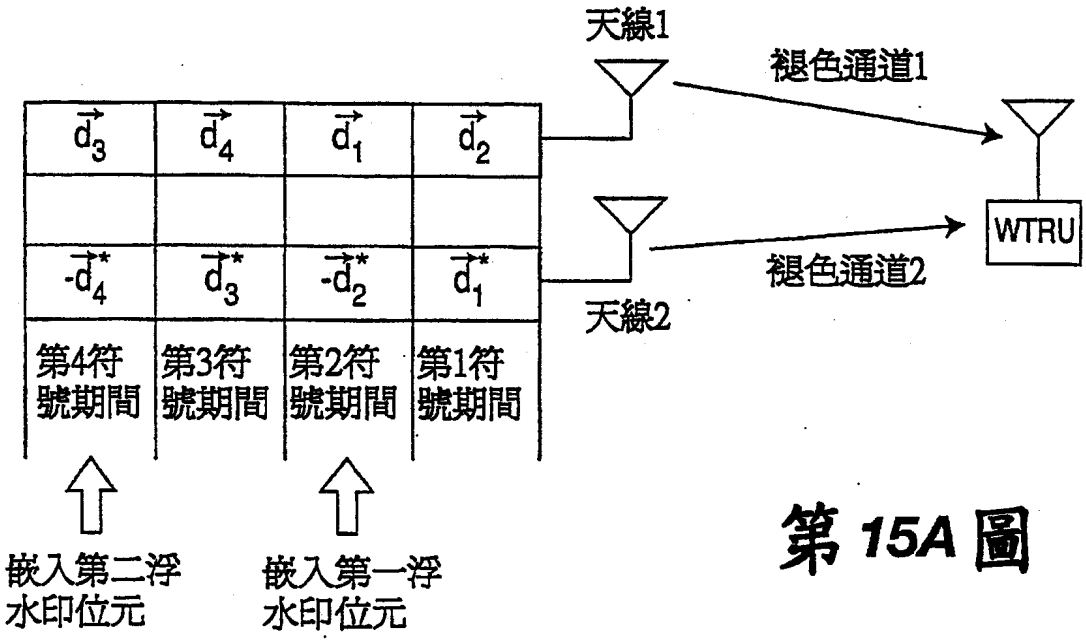
第 12 圖



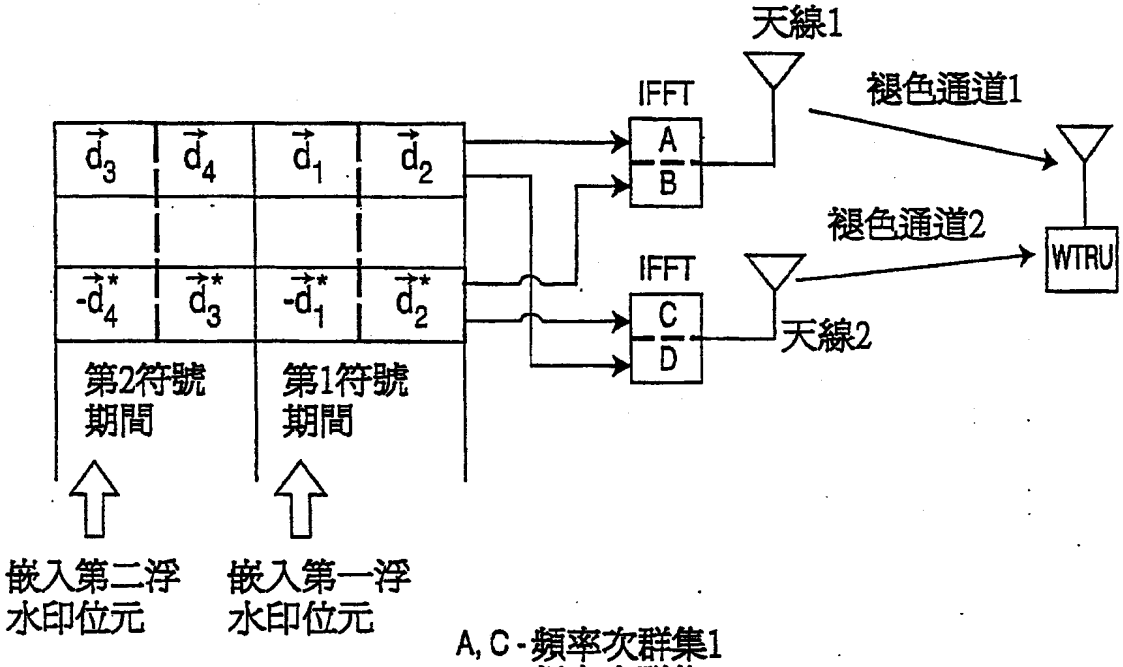
第 13 圖


1400
開始
輸入浮水印資訊序列W
1405
決定任何兩通道化編碼對
(例如{Ci,Ck})
1410
轉換"W"至該通道化編碼對之
間的相對增益(或功率)偏移B
(其中 B≥=0)
1415
根據該對增益偏移B，
分別調整該通道化編
碼的增益總數，
因此 p'i = pi +B/2; 且
p'k = pk -B/2.
1420
輸入增益 p'i, p'k
至增益乘法器
1425
結束

第 14 圖

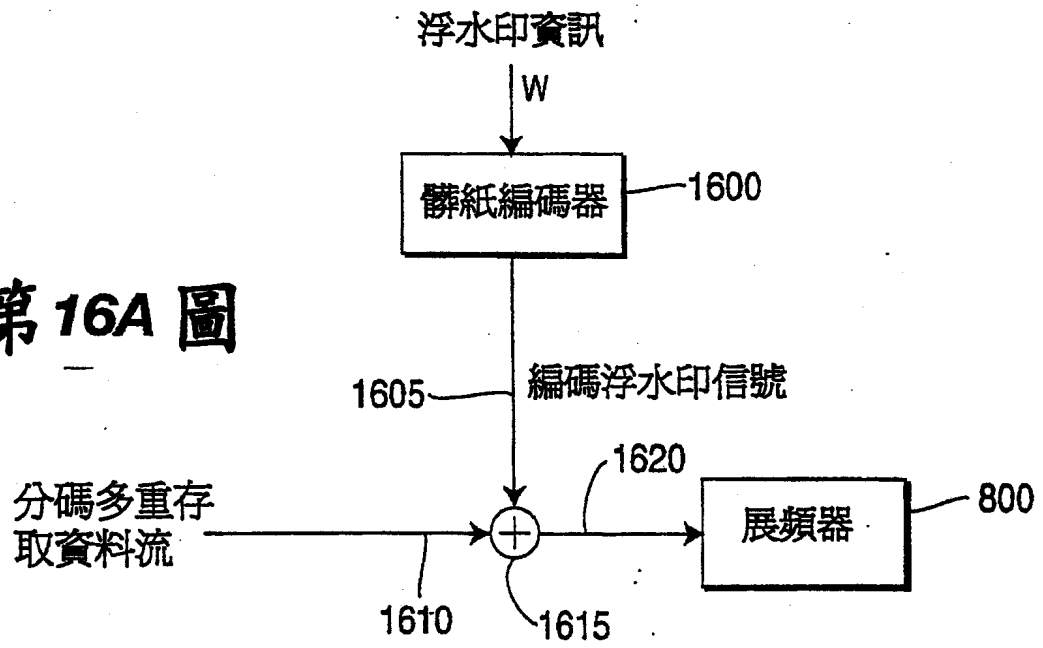


第 15A 圖

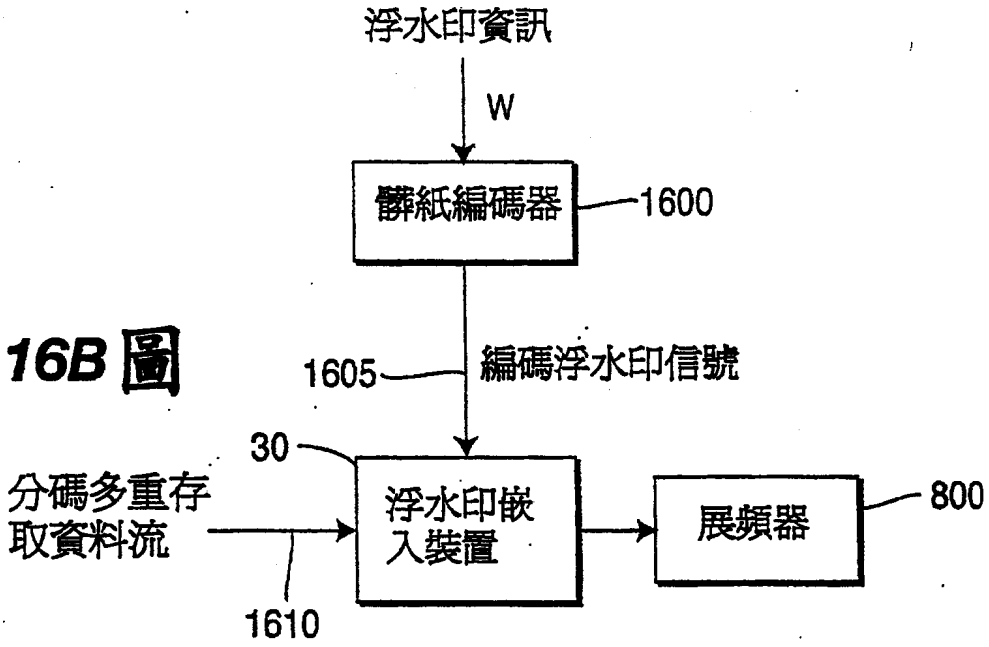


A, C - 頻率次群集1
B, D - 頻率次群集2

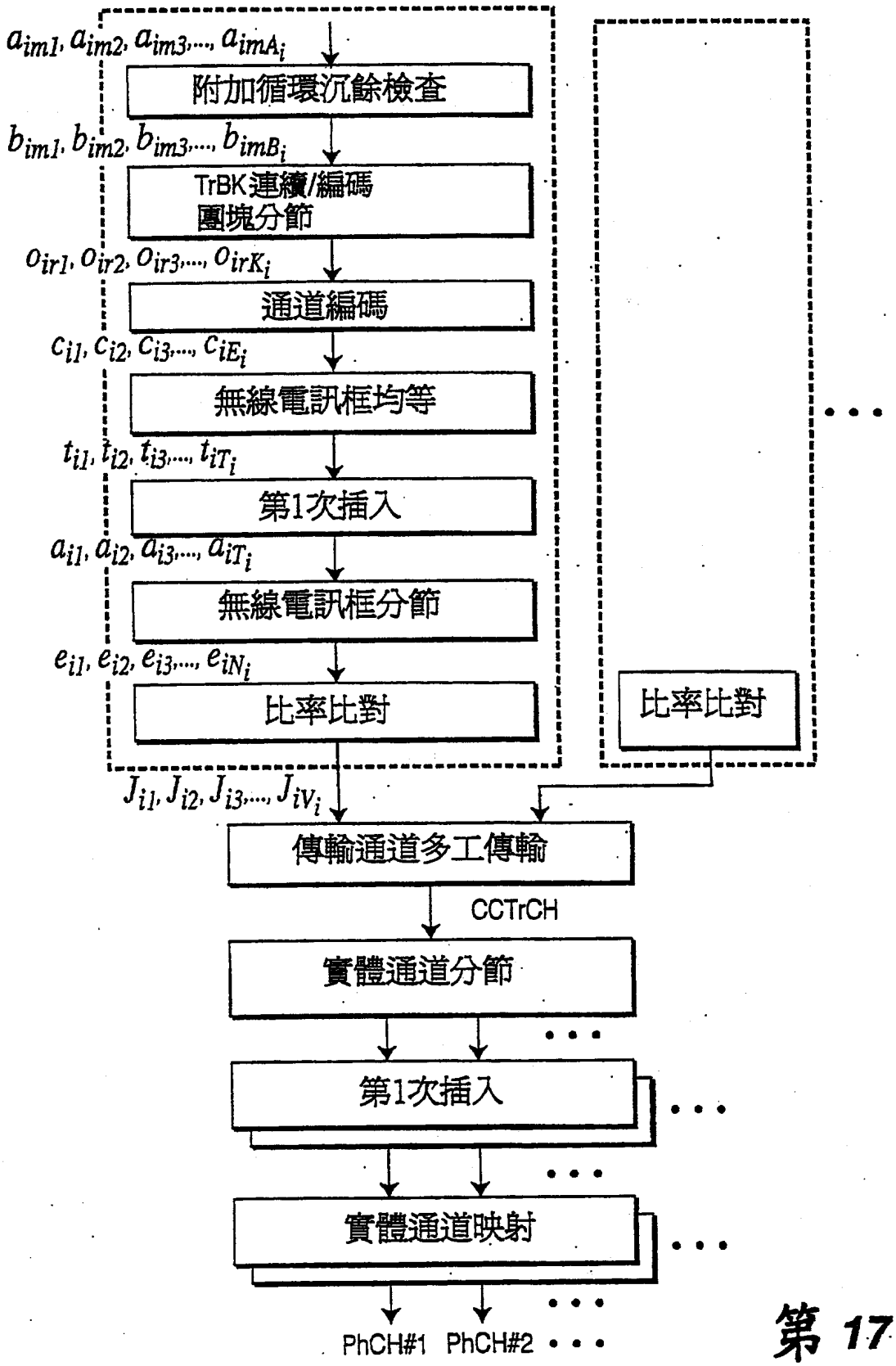
第 15B 圖


浮水印資訊
W
髒紙編碼器
1600
1605
編碼浮水印信號
1620
分碼多重存
取資料流
展頻器
800
1610
1615

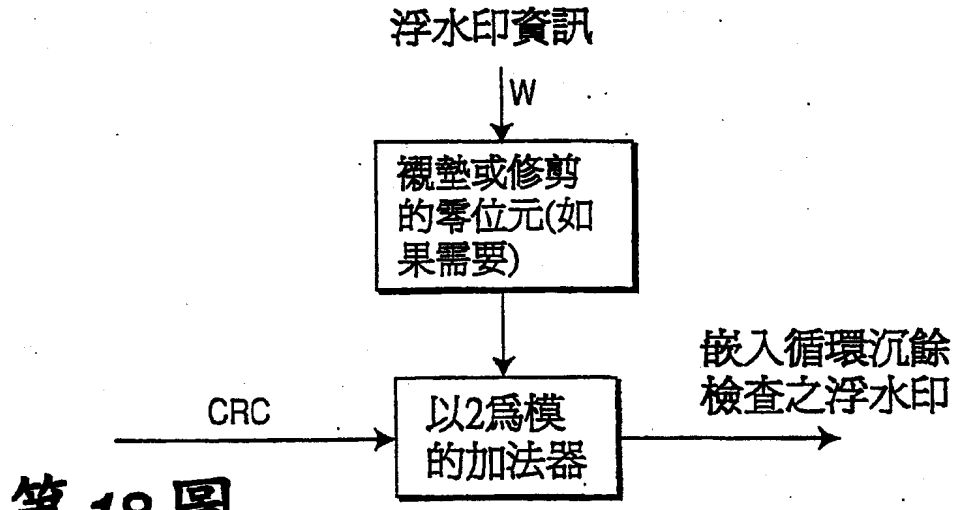
第 16A 圖


浮水印資訊
W
髒紙編碼器
1600
1605
編碼浮水印信號
30
分碼多重存
取資料流
浮水印嵌
入裝置
展頻器
800
1610

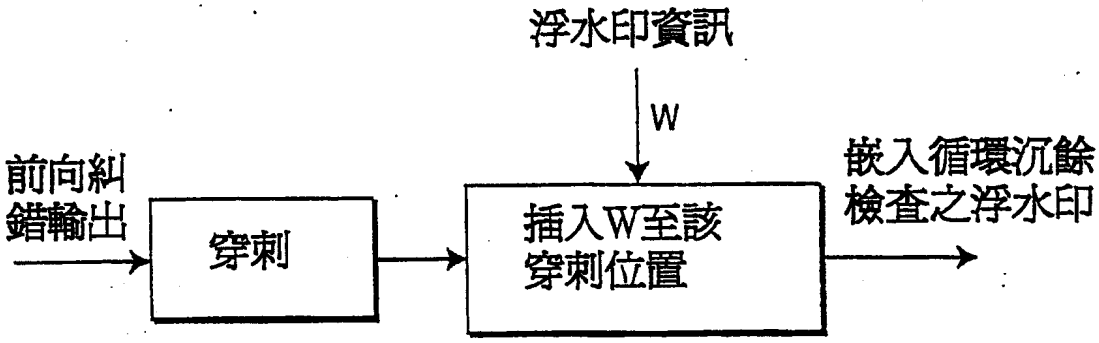
第 16B 圖


$a_{im1}, a_{im2}, a_{im3}, \ldots, a_{imA_i}$
附加循環沉餘檢查
$b_{im1}, b_{im2}, b_{im3}, \ldots, b_{imB_i}$
TrBK連續/編碼
團塊分節
$o_{ir1}, o_{ir2}, o_{ir3}, \ldots, o_{irK_i}$
通道編碼
$c_{i1}, c_{i2}, c_{i3}, \ldots, c_{iE_i}$
無線電訊框均等
$t_{i1}, t_{i2}, t_{i3}, \ldots, t_{iT_i}$
第1次插入
$a_{i1}, a_{i2}, a_{i3}, \ldots, a_{iT_i}$
無線電訊框分節
$e_{i1}, e_{i2}, e_{i3}, \ldots, e_{iN_i}$
比率比對
比率比對
$J_{i1}, J_{i2}, J_{i3}, \ldots, J_{iV_i}$
傳輸通道多工傳輸
CCTrCH
實體通道分節
第1次插入
實體通道映射
PhCH#1 PhCH#2

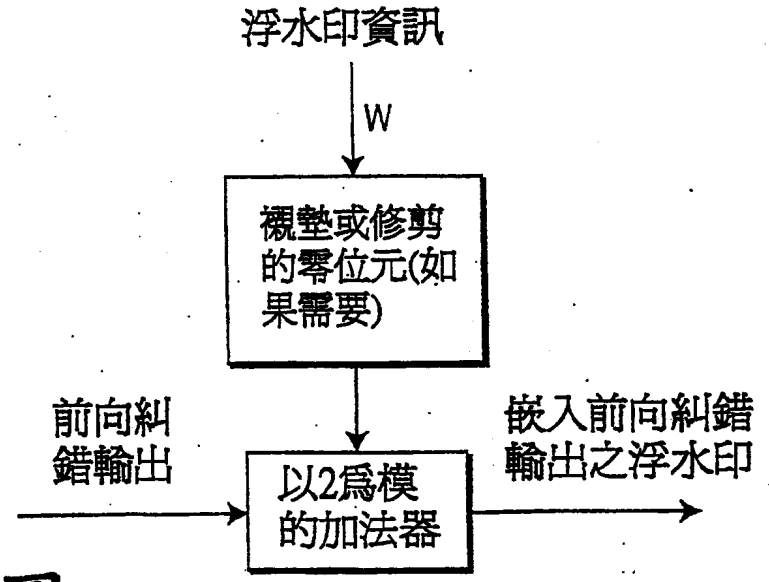
第 17 圖



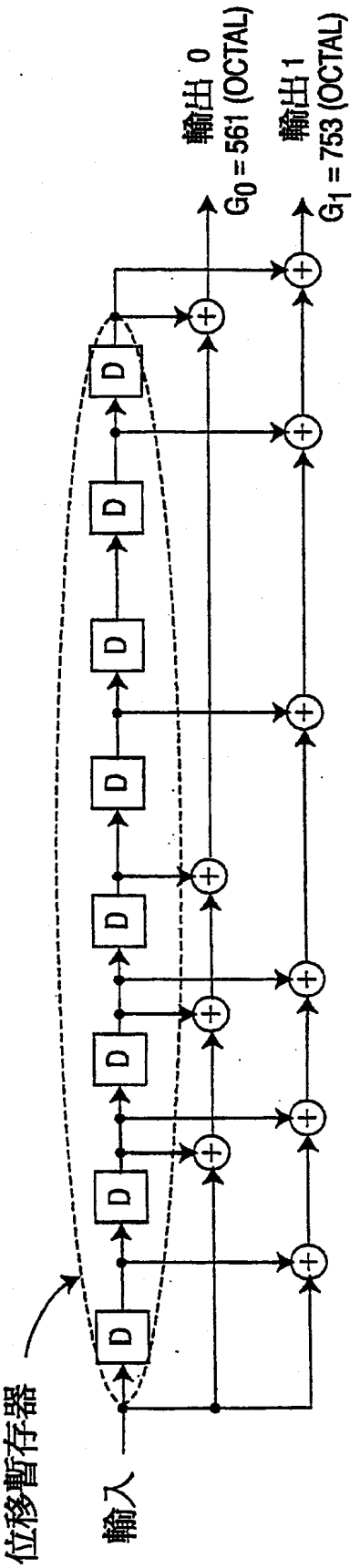
第 18 圖



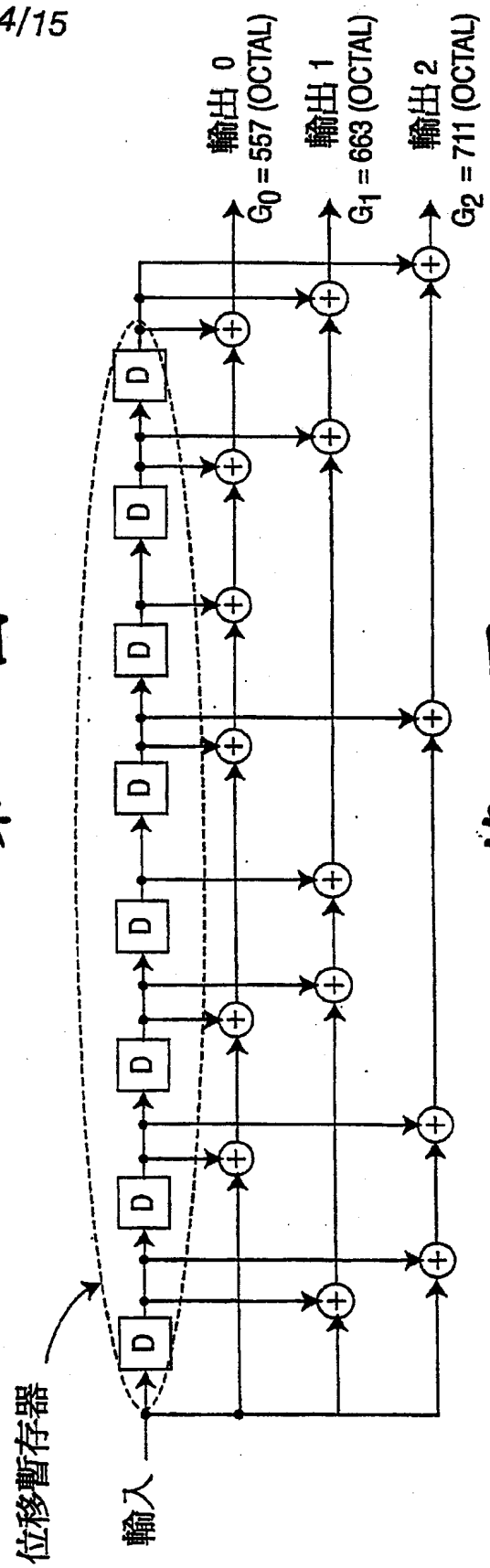
第 20 圖



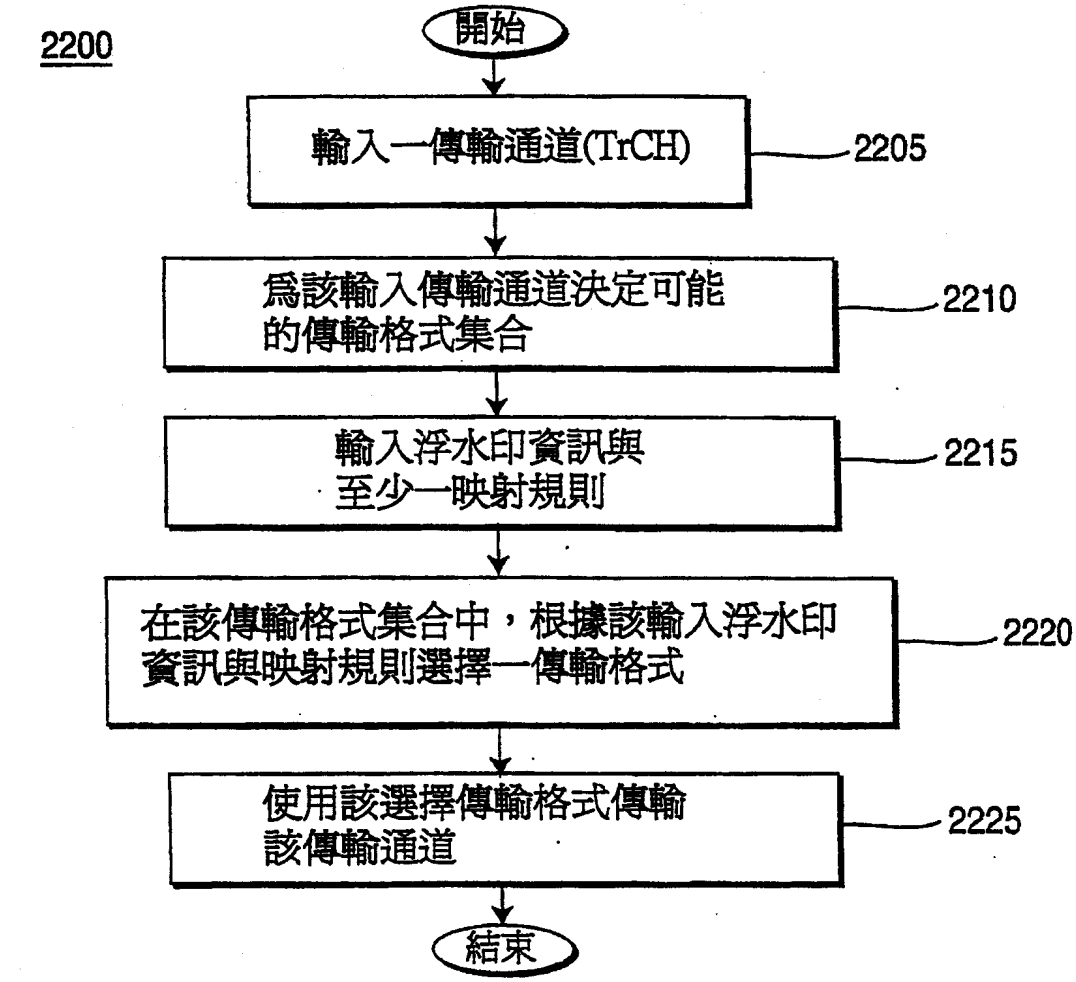
第 21 圖


位移暫存器
輸入
D
輸出 0
G_0 = 561 (OCTAL)
輸出 1
G_1 = 753 (OCTAL)

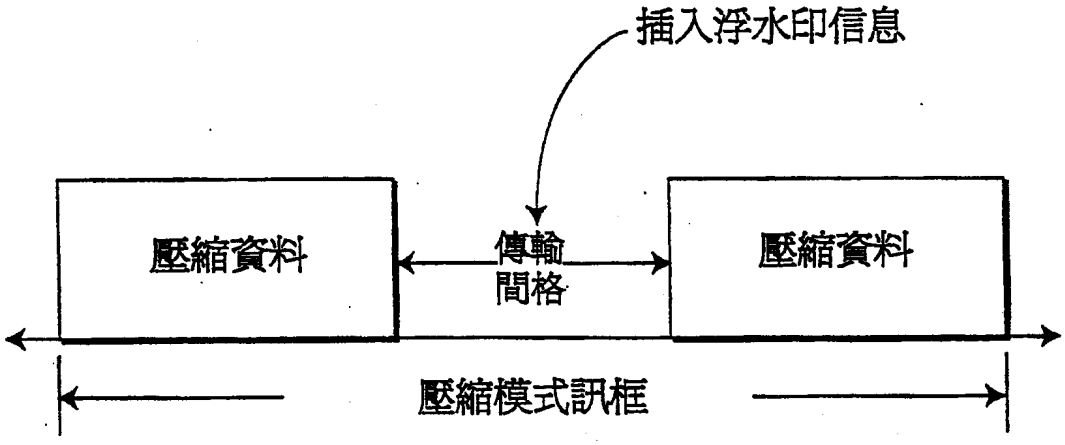
第 19A 圖


位移暫存器
輸入
D
輸出 0
G_0 = 557 (OCTAL)
輸出 1
G_1 = 663 (OCTAL)
輸出 2
G_2 = 711 (OCTAL)

第 19B 圖


2200
開始
輸入一傳輸通道(TrCH)
2205
爲該輸入傳輸通道決定可能的傳輸格式集合
2210
輸入浮水印資訊與至少一映射規則
2215
在該傳輸格式集合中，根據該輸入浮水印資訊與映射規則選擇一傳輸格式
2220
使用該選擇傳輸格式傳輸該傳輸通道
2225
結束

第 22 圖


插入浮水印信息
壓縮資料
傳輸間格
壓縮資料
壓縮模式訊框

第 23 圖

四、指定代表圖：

(一)本案指定代表圖為：第（ 4 ）圖。

(二)本代表圖之元件符號簡單說明:

400	傳輸器	402	較高層控制器
404	實體通道	410	接收器
414	傳輸路徑	420	比較器

五、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：