200835188

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：96103985

※ 申請日期：96.2.2

※ IPC 分類：H04B 7/005 (2006.01)
H04B 7/185 (2006.01)
H04J 11/00 (2006.01)
H04N 7/28 (2006.01)

一、發明名稱：（中文／英文）

基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工傳輸方法及其架構

二、申請人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文／英文）

林　進　豐

代表人：（中文／英文）

住居所或營業所地址：（中文／英文）

桃園市成功路二段23號7樓

國　籍：（中文／英文）中　華　民　國

三、發明人：（共 2 人）

姓　名：（中文／英文）

林　進　豐

張　國　增

國　籍：（中文／英文）中　華　民　國

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。

□ 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：

□ 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。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種行動醫療的傳輸技術，特別是關於一種結合正交分頻多工傳輸技術、多衛星傳輸技術、空間時間編碼(Space-Time Block Code)技術、直接映射傳輸(Direct Map)技術、功率配置機制、不同程度通道編碼機制(Unequal Error Protection)和適應性調變技術之Ka頻帶低軌道多衛星正交分頻多工行動醫療系統傳輸方法和傳輸架構。

【先前技術】

按，行動醫療的目的在於使用高速、強韌的先進無線通訊技術，輔助醫事行為的進行，提昇醫療品質。為無線多媒體通訊的延伸，其傳輸的媒體除了即時性的語音、視訊影像媒體外，更包括對於傳輸位元錯誤率限制嚴格的行動醫療媒體，例如病患的體溫、血壓、脈搏量測值和腦波圖/心電圖生醫訊號。

而較早期的行動醫療傳輸技術為1994年Murakami H.等人發表於 *IEEE Engineering in Medicine and Biology* 期刊的文章'Telemedicine Using Mobile Satellite Communication'，該文章使用分時多工的海事衛星系統傳輸一個音訊訊號，三通道的心電圖生醫訊號、一幅X光片影像和脈搏、血壓、體溫量測值，進行互動式行動醫療服務。

另一方面，下一世代行動衛星通訊技術正如火如荼的討論當中。在1995年世界無線通訊會議(WRC-95)已經制定Ka頻帶為下一世代行動衛星通訊系統的傳輸頻帶。而其

多工技術係採用正交分頻多工或寬頻分碼進接多工技術為核心傳輸技術則正在討論當中。其中正交分頻多工多技術為一高速並聯的多工技術，使用於無線區域網路 802.11n 、ADSL、超寬頻系統、數位視訊廣播、數位音訊廣播和第四代行動通訊系統。

對於無線通道，傳輸通道情況較差，我們則使用對抗雜訊能力較強的高階通道編碼機制與低階調變技術，但其傳輸的速度較慢；相對地，傳輸通道情況較佳，我們則使用對抗雜訊能力較低的低階通道編碼機制與高階調變技術，當然其傳輸的速度較快。

空間時間編碼技術結合多衛星傳輸技術可以有效降低傳輸位元錯誤率，達成 Ka 頻段低軌道行動醫療系統傳輸位元錯誤率限制嚴格的服務品質需求。其搭配功率配置機制，能夠在符合各個傳輸媒體的傳輸位元錯誤率和即時性需求下，達到最小傳輸功耗或最大傳輸速率的目的。

有鑑於此，本發明藉由結合正交分頻多工傳輸技術、多衛星傳輸技術、空間時間編碼技術、直接映射傳輸技術、功率配置機制、不同程度通道編碼機制和適應性調變技術提出基於行動醫療之 Ka 頻段低軌道正交分頻多工傳輸方法和架構，以達到行動醫療媒體傳輸的服務品質，並具有最小傳輸功耗或最大傳輸速率。

【發明內容】

本發明的主要目的係在提供一種基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工傳輸方法及其架構，其係結

合多衛星傳輸技術、空間時間編碼技術、直接映射傳輸技術、功率配置機制、不同程度通道編碼機制和適應性調變技術，以達成行動醫療媒體傳輸的服務品質，並具有最小傳輸功耗或最大傳輸速率。

為包含上述之目的，本發明之傳輸方法與架構係包括(i)使用多衛星傳輸技術、空間時間編碼 (Space-Time Block Code) 、藉由功率配置機制動態配置傳輸功率、調變技術和通道編碼機制，應用於位元錯誤率限制較嚴格的行動醫療媒體傳輸； (ii) 使用多衛星傳輸技術、直接映射傳輸 (Direct Map) 、藉由功率配置機制動態配置傳輸功率、調變技術和通道編碼機制，應用於傳輸資料量大的 H.264 影像感測器視訊訊號和JPEG-2000 X光片影像訊號傳輸和 (iii) 使用多衛星傳輸技術、直接映射傳輸 (Direct Map) 、藉由功率控制機制動態配置傳輸功率、調變技術和通道編碼機制，應用於 G.729 音訊訊號傳輸。

其功率配置機制整理如下：

步驟一：根據 OCPN 所提供的輸出資訊，我們可以得知即時傳輸的醫療媒體、音訊、視訊之傳輸資料量與傳輸時間；

步驟二：選擇適當的通道編碼機制與調變模式以達成在行動醫療網路中即時傳輸的需求；

步驟三：配置起始傳輸功率權重 μ ($0<\mu\leq 1$) 。

步驟四：量測資料、音訊、視訊封包之接收訊號雜訊比 (Signal to Noise plus Interference Ratio, SNIR)

值。

步驟五：若接收信號量測之 SNIR 值大於可達到所需要的傳輸位元錯誤率之 SNIR 臨界值，則增加傳輸功率權重為 $\mu=\mu-\frac{1}{15}$ ，然後返回步驟四，否則前往步驟六。

步驟六：增加傳輸功率權重為 $\mu=\mu+\frac{1}{15}$ 。若 $\mu>1$ 則重新選擇錯誤控制機制與調變模式，並返回步驟三；若 $\mu\leq 1$ 則返回步驟四並重複接下來的步驟。

底下藉由具體實施例配合所附的圖式詳加說明，當更容易瞭解本發明之目的、技術內容、特點及其所達成之功效。

【實施方式】

對於行動醫療的傳輸系統，其所傳輸的媒體包含生醫資料訊號、語音訊號和視訊影像訊號。由於生醫資料訊號將提供醫生進行醫事行為的判讀，因此傳輸位元錯誤率的限制相當嚴格，為 10^{-7} ；對於互動式語音視訊影像訊號則需要即時性的傳輸，傳輸位元錯誤率的限制分別為 10^{-3} 和 10^{-4} 。因此，本發明針對Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工技術發展行動醫療的傳輸方法及其架構，以達到行動醫療系統傳輸服務品質 (QoS) 的需求、最大傳輸位元速率或者是最小傳輸功率的目的。

請參閱第 1 圖，其係為本發明之傳輸架構示意圖，如圖所示，此行動醫療所傳輸的媒體包括：(i)少許位元的血

壓與體溫量測值 (1) ； (ii) 心電圖 (ECG) (2) 和腦電波圖 (E-EG) (3) 生醫量測信號； (iii)G.729 音訊信號 (4) 與 H.264 影像感測器視訊信號 (6) ；和 (iv)JPEG2000 數位 X 光片 (5) ；一個 OCPN(Object-Composition Perti-Net) 模型 (8) 能夠用來描述各媒體播放時的時間、資料量的關係，達到媒體播放時的同步。因此藉由 OCPN 模型，傳輸機制能夠得知每位病人的血壓、體溫、心電圖、腦電波圖信號、 G.729 音訊訊號及 H.264 視訊訊號的資料物件傳輸資料量與傳輸時間。例如，每位病人的血壓、體溫、108kbps位元流之12通道ECG信號、 262.114kbps 位元流之24通道EEG信號、 8 kbps G.729音訊信號、560kbps的 H.264 視訊位元流以及 128kbits 之 JPEG2000 X 光醫療影像位元流。在這裡我們假設資料、音訊、視訊位元流之位元錯誤率為 10^{-7} 、 10^{-3} 、 10^{-4} 。為了達到這個服務品質參數，系統配置不同的傳輸功率大小 (12) ，以及不同程度的通道編碼機制 (7) ；為了滿足不同傳輸媒體間的服務品質參數，我們採用功率配置機制和不同傳輸技術應用於不同類型的傳輸封包，其中資料封包使用高傳輸功率 (12) 、高階層通道編碼機制 (7) 、低階調變技術 (10) 以及空間時間分集方塊編碼策略 (9) 以達到低傳輸位元錯誤率之要求。相對地，低傳輸功率 (12) 、低通道編碼機制 (7) 、高階調變技術 (10) 與直接映射策略 (9) 被使用來傳輸位元錯誤率需求較高的音訊與視訊封包；我們假設有 M 個 OFDM(orthogonal Frequency Division Mod-ulation) 符元在一個 OFDM 傳輸封包內，每個 OFDM 符元

包含N個子載波，同時假設每個封包能夠獨立地分別進行傳輸策略的配置；這裡，$S_{n,k,l}$ 描述為位於第 l 顆衛星，第 n 個 OFDM 符元與第 k 個子載波的複數調變傳輸符元。假設有 L 個傳輸衛星，則經過逆快速傅立葉轉換 (11) 後之傳輸信號可表示為：

$$s_{n,i,l} = \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{k=0}^{N-1} S_{n,k,l} \mu e^{j2\pi ik/N} \tag{1}$$

其中 μ 為傳輸功率權重，其值介於 1/15 與 1 之間。則輸出信號為：

$$y_{n,i,l=h_l * s_{n,i,l} + n_{ni,i,l}} \tag{2}$$

其中，h_l 為第 l 個傳輸衛星的通道脈衝響應，$n_{n,i,l}$ 為第 l 個傳輸衛星通道中可加性白色雜訊。則所量測之接收信號對於雜訊加干擾之比例 (SNIR) 為：

$$SNIR_l = \frac{E\{|(h_l * s_{n,i,l})|^2\}}{E\{|n_{n,i,l}|^2\}} \tag{3}$$

因此經過快速傅立葉轉換後之接收信號 $R_{n,k,l}$ 可寫成

$$R_{n,k,l} = \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{i=0}^{N-1} y_{n,i,l} e^{-j2\pi ik/N} \tag{4}$$

若子載波 Δf 間隔取得極小於同調頻寬且符元週期 T 遠小於通道之同調時間，則無線通道轉移函數在每個子載波的頻寬 Δf 與每個符元 $S_{n,k,l}$ 的週期 T 裡可想成為固定不變的。因此 $R_{n,k,l}$ 可由下式得到

$$R_{n,k,l} = H_{n,k,l} S_{n,k,l} + N_{n,k,l} \tag{5}$$

為了從 (5) 式計算出 $R_{n,k,l}$ ，我們必須做通道估測以得到通道之估測轉，移函數 $\hat{H}_{n,k,l}$ 。此時輸出之決策結果為

$$D^{C}_{n,k,l} = \frac{R_{n,k,l}}{\hat{H}_{n,k,l}} = S_{n,k,l} + \frac{N_{n,k,l}}{H_{n,k,l}} \qquad (6)$$

$$\hat{S}_{n,k,l} = dec\{D^{C}_{n,k,l}\}$$

因此，我們所提出的Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工之行動醫療傳輸機制整理如下：

步驟一：根據 OCPN (8) 所提供的輸出資訊，我們可以得知即時傳輸的醫療媒體 (1),(2),(3) 、音訊 (4)、視訊 (6) 和影像 (5) 媒體之傳輸資料量與傳輸時間。

步驟二：選擇適當的通道編碼機制 (7) 與調變模式 (10) 以達成在行動醫療網路中即時傳輸的需求。

步驟三：配置起始傳輸功率權重 μ ($0<\mu\le 1$) (12)。

步驟四：量測資料、音訊、視訊封包之接收 SNIR 值 (15)。

步驟五：若接收信號量測之 SNIR 值大於可達到所要需的傳輸位元錯誤率之 SNIR 臨界值，則增加傳輸功率權重為 $\mu=\mu-\frac{1}{15}$ (12)，然後返回步驟四，否則前往步驟六。

步驟六：增加傳輸功率權重為 $\mu=\mu+\frac{1}{15}$ (12)。若 $\mu>1$ 則重新選擇通道編碼機制 (7) 與調變模式 (10)，並返回步驟三；若 $\mu\le 1$ 則返回步驟四並重複接下來的步驟。

我們使用模擬程序來驗證所發明的Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工行動醫療傳輸方法及其架構。對於音訊與視訊封包，我們使用 QPSK 調變、 K=9, 碼率為 1/2 的摺疊碼、以及 3x3 直接映射。另一方面，我們使用 BPSK 調變、 K=9, 碼率為 1/3 的摺疊碼、以及 3x3 時空編碼機制於資料封包的傳輸。在此我們系統通道估測的平均誤差程度為 0.01 ，參考傳輸功率為 1 ，且起始傳輸功率權重為 1/15(傳輸功率為1/15)。無線電波傳輸於 Ka 頻段，訊號強度會隨著降雨量的增加而遞減，這是導因於水分子會吸收傳輸於 Ka 頻段的無線電波。由於 Ka 頻段降雨衰減效應會導致接收的衛星訊號直接波部份呈高斯分佈，因此，所接收的衛星訊號可以視為直接波部份加上多路徑反射波部份。這裡，多路徑反射波部份為瑞雷(Rayleigh) 分佈。依據 Yoong-Goog Cho and V. Chandrasekar 在 Proc. of 3G Wireless'2001 研討會 "Effect of Rain on The Ka-Band Land Mobile Satellite Channel," 一文中描述，將 Ka 頻段降雨衰減效應，其氣候特徵分成晴天(clear sky)，降雨量小於10mm/h的小雨(light rain)，降雨量介於10mm/h和40mm/h間的中雨(medium light rain)和降雨量介於40mm/h和70mm/h間的大雨(medium heavy rain) 四種天氣型態。其接收訊號衛星直接波部分的統計特性分別為平均值 0.9675 、 0.7439 、 0.6271 、 0.4720 和標準差 0.0042 、 0.0097 、 0.0293 、 0.0487 的高斯分佈。多路徑反射波部份在空曠區域則為變異數為 0.02 的瑞雷分佈。請參閱第 2 圖，可知音訊、視訊封包之傳輸位元錯誤率在

四種天氣狀況下，隨白色高斯雜訊σ_n^2變化情形。請參閱第3圖，可知資料封包之傳輸位元錯誤率在四種天氣狀況下，隨白色高斯雜訊σ_n^2變化情形。由此二圖，我們可以瞭解通道估測技術可以有效對抗降雨量衰減效應。請參閱第4圖，可知資料、音訊、視訊封包之傳輸功率權重因子在具有通道估測技術 (channel estimation, CE) 情況下，隨白色高斯雜訊σ_n^2變化情形。模擬結果顯示出高的功率權重可以對抗較大的白色高斯雜訊干擾效應。同時可觀察到資料、視訊、音訊封包傳輸功率因子間的關係。在固定白色高斯雜情況下，資料封包傳輸功率因子較視訊、音訊封包傳輸功率因子為低，主要導因於資料封包傳輸使用空時編碼技術與K=9,1/3摺疊碼通道編碼機制。請參閱第1表，當$\sigma_n^2 = -33$ dB和軟式解碼情況下，行動醫療傳輸架構中傳輸速率與傳輸功率消耗之比較。由這個表格，我們可以觀察到相較於固定功率的 Ka 頻段低軌道多衛星正交分頻多工行動醫療系統，動態功率配置機制與不同程度錯誤控制機制能夠使得系統在符合服務品質參數需求考量下達到最大傳輸速率或者是最小的傳輸功率損耗。其中功率耗損因子可用下式計算：

$$\frac{(R_a + R_v + R_d) - (R_a\mu_a + R_v\mu_v + R_d\mu_d)}{R_a + R_v + R_d} \times 100\% \qquad (7)$$

其中R_a、R_v、R_d分別為音訊、視訊、資料封包之傳輸速率；μ_a、μ_v、μ_d分別為音訊、視訊、資料封包於Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工行動醫療系統之傳輸功率因

子。第 5 圖與第 6 圖顯示所接收的EEG與ECG信號。在此所發明的Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工行動醫療系統中，原始與接收之EEG和ECG生醫信號間之最小均方誤差分別為 0.0049 和 0.0103 。我們可以發現ECG和EEG生醫信號並未有明顯的失真且適合運用於醫事判讀。第 7 圖為接收並解碼的 G.729 音訊信號，其中原始與接收音訊信號之間的均方差為0.011，語音信號相當清晰。第 8 圖為接收解碼後的JPEG2000醫療影像，和原始醫療影像相比較，其峰值訊號雜訊比(PSNR)為 31.3dB 。第 9 圖為接收之 H.264 影像感應器視訊信號，其平均 PSNR 值為 29.5dB 。根據以上的模擬結果，可以發現在Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工行動醫療系統中所使用功率控制和不同程度通道編碼機制，不僅可提高系統的傳輸速率或者是減少功率耗損，更能夠達到所需求之行動醫療服務品質參數。

以上所述之實施例僅係為說明本發明之技術思想及特點，其目的在使熟習此項技藝之人士能夠瞭解本發明之內容並據以實施，當不能以限定本發明之專利範圍，即大凡依本發明所揭示之精神所作之均等變化或修飾，仍應涵蓋在本發明之專利範圍內。

【圖式簡單說明】

第 1 圖：本發明之傳輸架構示意圖。

第 2 圖：本發明之音訊、視訊訊號傳輸位元錯誤率與白色高斯雜訊 σ_n^2 間的關係的模擬示意圖。

第 3 圖：本發明之資料訊號傳輸位元錯誤率與白色高斯雜

訊σ_n^2間的關係的模擬示意圖。

第 4 圖：本發明之資料、音訊、視訊傳輸功率因子與白色高斯雜訊σ_n^2間的關係的模擬示意圖。

第 5 圖：所接收ECG 生醫信號的模擬示意 (MSE=0.0049)

第 6 圖：所接收ECG 生醫信號的模擬示意圖 (MSE=0.0103)

第 7 圖：所接收並解碼 G.729 音訊信號的模擬示意圖 (藍色：原始語音信號；紅色：接收並解碼的 G.729 音訊信號, MSE = 0.011)

第 8 圖：所接收解碼後JPEG2000 醫療影像的模擬示意圖。(PSNR =31. 3B)

第 7 圖：所接收 H.264 影像感應器視訊信號的模擬示意圖。

第 1 表：在軟式解碼情況下， Ka 頻段低軌道多衛星正交分頻多工行動醫療傳輸架構中之傳輸速率與傳輸功率消耗表 ($\sigma_n^2 = -33$ dB)

【主要元件符號說明】

1 病歷、血壓、體溫和脈搏量測值。

2 心電圖。

3 腦波圖。

4 G.729音訊訊號。

5 JPEG2000影像訊號。

6 H.264視訊訊號。

7 不同程度通道編碼機制。

8 OCPN(Object-Composition Perti-Net)模型。

9　時間空間編碼機制 / 直接映射機制。

10　適應性調變機制。

11　1024點逆傅立葉轉換。

12　功率配置機制。

13　串聯轉並聯機制。

14　多衛星傳輸機制。

15　資料視訊音訊訊號雜訊比量測機制。

五、中文發明摘要：

本發明係揭露一種基於Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工之行動醫療系統傳輸方法及其架構，其係藉由多衛星傳輸技術、正交分頻多工傳輸技術、空間時間編碼(Space-Time Block Code)技術、直接映射傳輸(Direct Map)技術、功率配置機制、不同程度通道編碼機制(Unequal Error Protection)和適應性調變技術的結合，來達成Ka頻帶低軌道行動醫療系統傳輸的服務品質(Quality of Services)，另外，這個行動醫療系統傳輸方法及其架構，同時具有最大傳輸速率或最小傳輸功耗。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1、一種基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工的傳輸方法，係使用Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工系統為傳輸平台的行動醫療媒體傳輸方法，包括：

一種傳輸方法，使用多衛星傳輸機制、空間時間方塊編碼機制、藉由功率配置機制動態配置傳輸功率、調變機制和通道編碼機制，使用於傳輸位元錯誤率限制較嚴格，但傳輸資料量較少的行動醫療媒體，例如：病歷、體溫量測值、脈搏量測值、心電圖和腦波圖生醫量測訊號；

一種傳輸方法，使用多衛星傳輸機制、直接映射傳輸機制、藉由功率配置機制動態配置傳輸功率、調變機制和通道編碼機制，使用於傳輸位元錯誤率限制較寬鬆，但傳輸資料量大的即時性互動式 H.264 影像感測器視訊訊號和 JPEG-2000 數位X光片影像訊號；

一種傳輸方法，使用多衛星傳輸機制、直接映射傳輸機制、藉由功率配置機制動態配置傳輸功率、調變機制和通道編碼機制，使用於傳輸位元錯誤率限制最寬鬆，但即時性的 G.729 音訊訊號；

使用 OCPN 模型來得知傳輸媒體的型態、傳輸資料量和所需的傳輸位元錯誤率；以及

一種開關，使用來配置醫療資料封包、音訊封包或者是視訊影像封包的傳輸時間權重。

2、如申請專利範圍第1項所述之基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工傳輸方法，其功率配置機制主要如下：

步驟一：根據 OCPN 所提供的輸出資訊，我們可以得知即時傳輸的醫療媒體、音訊、視訊之傳輸資料量與傳輸時間；

步驟二：選擇適當的通道編碼機制與調變模式以達成在行動醫療網路中即時傳輸的需求；

步驟三：配置起始傳輸功率權重 μ （ $0<\mu\leq 1$ ）：

步驟四：量測資料、音訊、視訊封包之接收訊號雜訊比 (Signal to Noise plus Interference Ratio, SNIR) 值：

步驟五：若接收信號量測之 SNIR 值大於可達到所要需的傳輸位元錯誤率之 SNIR 臨界值，則增加傳輸功率權重為 $\mu=\mu-\frac{1}{15}$ ，然後返回步驟四，否則前往步驟六：

步驟六：增加傳輸功率權重為 $\mu=\mu+\frac{1}{15}$ ，若 $\mu>1$ 則重新選擇錯誤控制機制與調變模式，並返回步驟三；若 $\mu\leq 1$ 則返回步驟四並重複接下來的步驟。

3、一種基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工傳輸架構，主要是結合多衛星傳輸技術、空間時間編碼技術、直接映射傳輸技術、功率配置機制、不同程度通道編碼機制和適應性調變技術之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工行動醫療系統傳輸架構，其包括：

一傳送端，其係傳輸病歷、體溫量測值、脈搏量測值、心電圖和腦波圖生醫量測訊號、即時性互動式 H.264 影

像感測器視訊訊號、 JPEG-2000 數位X光片影像訊號和 G.729 音訊訊號，該傳送端包含一空間時間編碼器、一直接映射傳輸裝置、一功率配置裝置、一不同程度摺疊碼通道編碼器、一適應性調變裝置、一 OCPN 裝置、一開關和一逆傅立葉轉換裝置，將行動醫療之資料、視訊和音訊封包傳送出去；

一低軌道多衛星傳輸通道，用以傳輸資料、視訊和音訊封包；以及

一接收端，其係包含一通道估測裝置、一空間時間解碼器、一不同程度摺疊碼通道解碼器、一適應性調變解調裝置、一傅立葉轉換裝置、一資料視訊音訊訊號雜訊比量測裝置、一 H.264 視訊解碼器、一 JPEG-2000 影像解碼器和一 G.729 音訊解碼器，解調還原成行動醫療多媒體訊號。

4、如申請專利範圍第3項所述之基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工傳輸架構，其中空間時間方塊編碼裝置，可採用不同的空間時間方塊編碼機制對應不同的傳輸接收天線數目。

5、如申請專利範圍第3項所述之基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工傳輸架構，其中適應性調變裝置，係採用 BPSK 、 QPSK 、 16-QAM 、 64-QAM 和 256-QAM 調變。

6、如申請專利範圍第3項所述之基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工傳輸架構，其中1024點逆

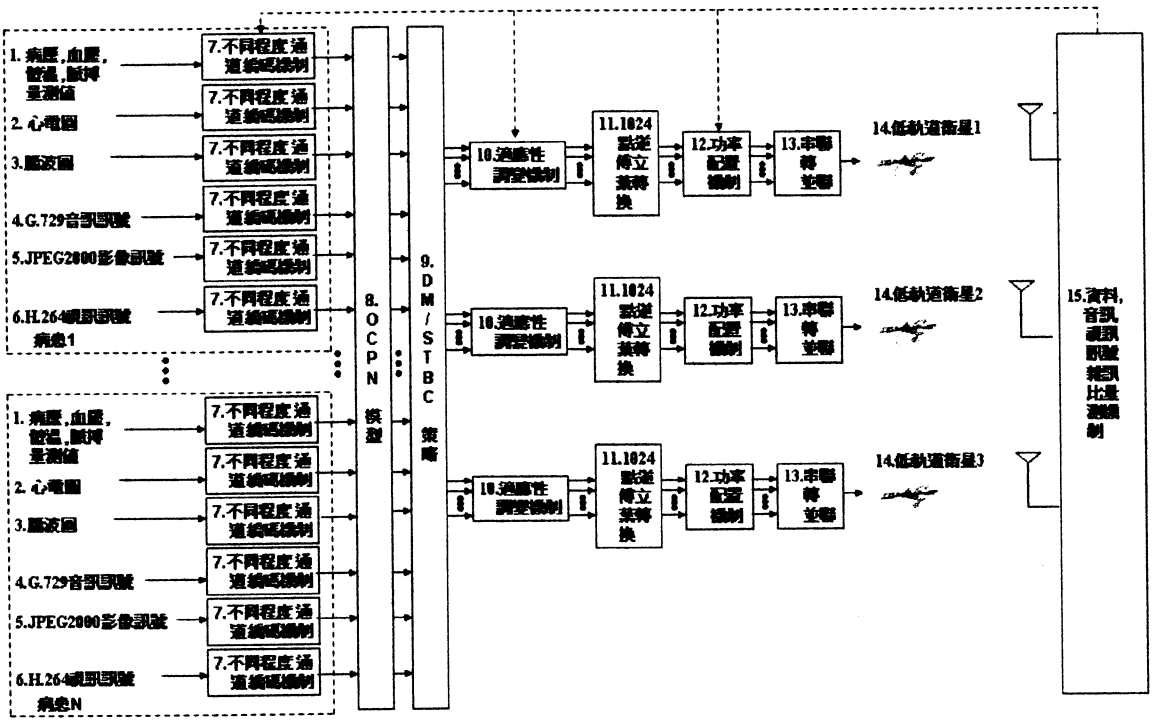
傅立葉轉換裝置，可採用不同點數的逆傅立葉轉換裝置對應不同的傳輸頻寬。

7、如申請專利範圍第3項所述之基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工傳輸架構，其中不同程度摺疊碼通道編碼裝置，係採用K=9之1/2和1/3摺疊碼通道編碼技術。

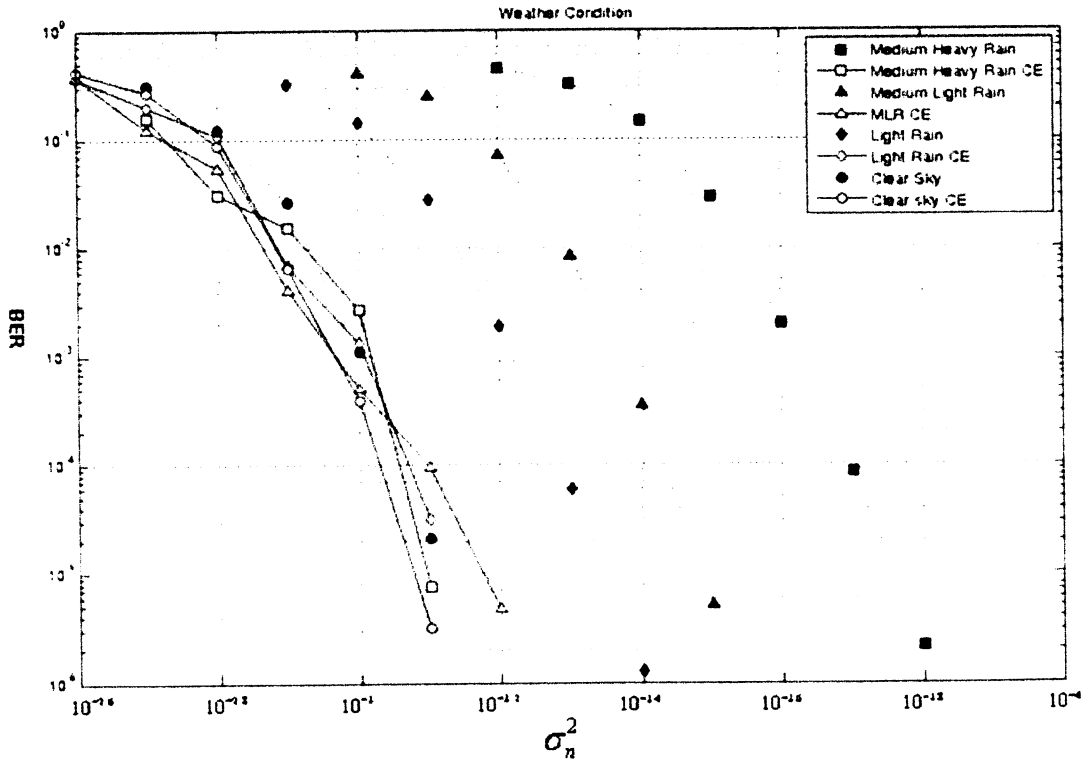
8、如申請專利範圍第3項所述之基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工行動醫療傳輸架構，其中不同程度摺疊碼通道編碼技術解碼步驟，係採用HOVA(Hard Output Viterbi Algorithm, 硬輸出維特比演算法)或SOVA(Soft Output Viterbi Algorithm, 軟輸出維特比演算法)解碼器進行解碼。

9、如申請專利範圍第3項所述之基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工傳輸架構，其中多衛星傳輸通道係選自Ka頻帶低軌道衛星傳輸通道。

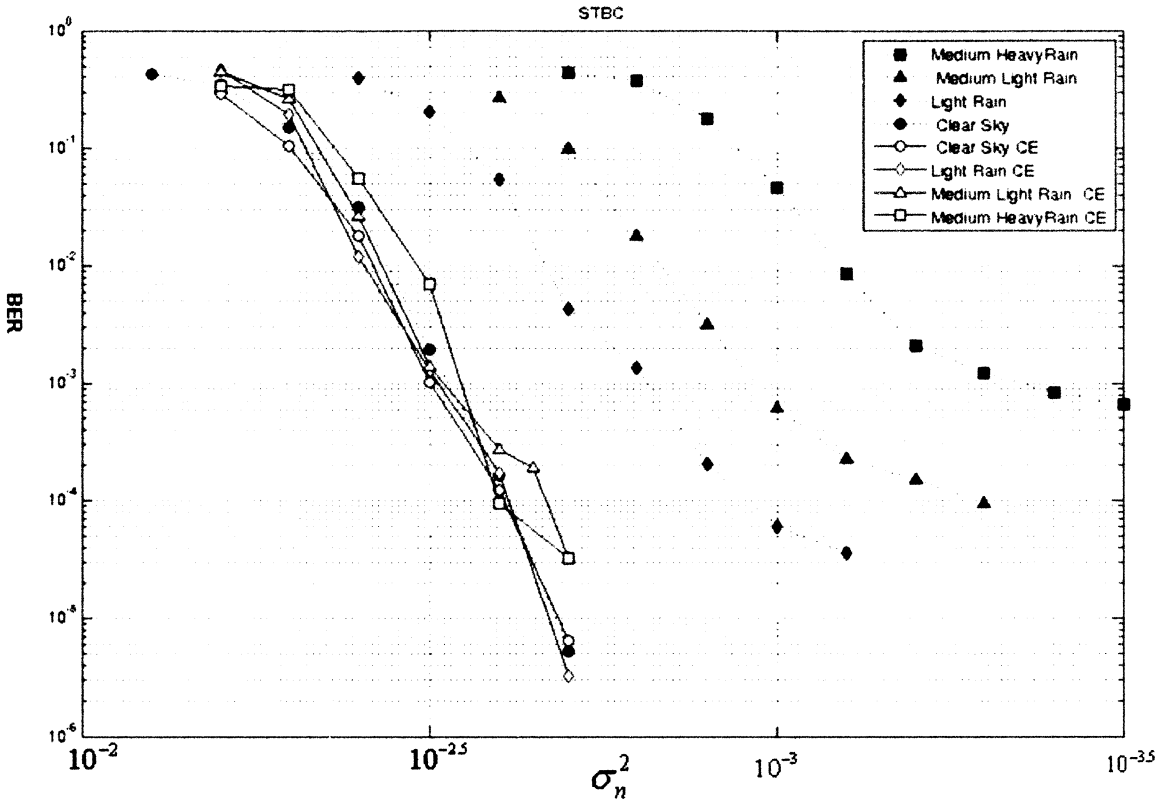
十一、圖式：


1.病歷,血壓,體溫,脈搏量測值
2.心電圖
3.腦波圖
4.G.729音訊訊號
5.JPEG2000影像訊號
6.H.264視訊訊號
病患1
病患N
7.不同程度通道編碼控制
8.OCPN模型
9.DM/STBC策略
10.適應性調整控制
11.1024點逆傅立葉轉換
12.功率配置控制
13.串聯轉並聯
14.低軌道衛星1
14.低軌道衛星2
14.低軌道衛星3
15.資料,音訊,視訊訊號載訊比量變調制

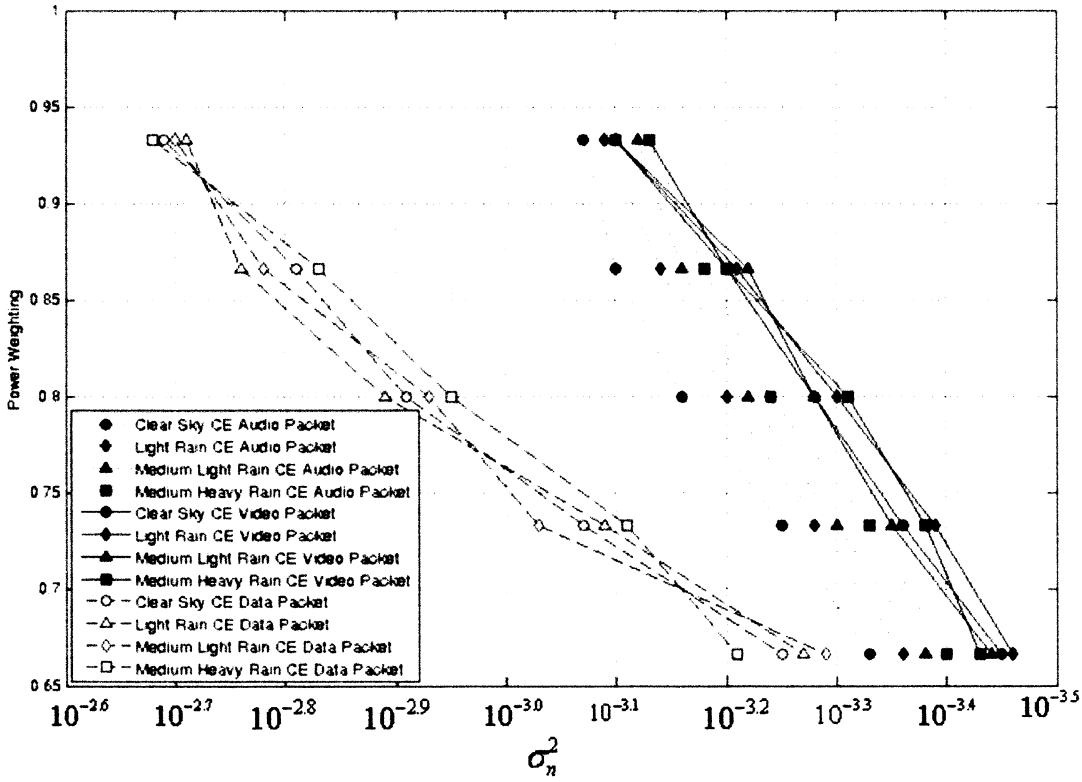
第 1 圖


Weather Condition
Medium Heavy Rain
Medium Heavy Rain CE
Medium Light Rain
MLR CE
Light Rain
Light Rain CE
Clear Sky
Clear sky CE
BER
σ_n^2

第 2 圖


STBC
BER
Medium HeavyRain
Medium Light Rain
Light Rain
Clear Sky
Clear Sky CE
Light Rain CE
Medium Light Rain CE
Medium HeavyRain CE
σ_n^2

第 3 圖


Power Weighting
Clear Sky CE Audio Packet
Light Rain CE Audio Packet
Medium Light Rain CE Audio Packet
Medium Heavy Rain CE Audio Packet
Clear Sky CE Video Packet
Light Rain CE Video Packet
Medium Light Rain CE Video Packet
Medium Heavy Rain CE Video Packet
Clear Sky CE Data Packet
Light Rain CE Data Packet
Medium Light Rain CE Data Packet
Medium Heavy Rain CE Data Packet
σ_n^2

第 4 圖

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：

1　病歷、血壓、體溫和脈搏量測值。

2　心電圖。

3　腦波圖。

4　G.729音訊訊號。

5　JPEG2000影像訊號。

6　H.264視訊訊號。

7　不同程度通道編碼機制。

8　OCPN(Object-Composition Perti-Net)模型。

9　時間空間編碼機制 / 直接映射機制。

10　適應性調變機制。

11　1024點逆傅立葉轉換。

12　功率配置機制。

13　串聯轉並聯機制。

14　多衛星傳輸機制。

15　資料視訊音訊訊號雜訊比量測機制。

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

200835188

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： 096103985

申請日期： 96/02/02　　**※ IPC 分類：**

一、發明名稱：（中文／英文）

基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工傳輸方法及其架構

二、申請人：（共1人）

姓名或名稱：（中文／英文）

林　進　豐

代表人：（中文／英文）

住居所或營業所地址：（中文／英文）

桃園市成功路二段23號7樓

國　籍：（中文／英文）中　華　民　國

三、發明人：（共2人）

姓　名：（中文／英文）

林　進　豐

張　國　增

國　籍：（中文／英文）中　華　民　國

200835188

96年6月5日 修正補充

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： 096103985

申請日期： 96/02/02 **※ IPC 分類：** H04B 7/005 H04B 7/185 (2006.01) H04J 11/00 (2006.01) H04N 7/28 (2006.01)

一、發明名稱：（中文／英文）

基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工傳輸方法及其架構

二、申請人：（共 1 人）

姓名或名稱：（中文／英文）

林　進　豐

代表人：（中文／英文）

住居所或營業所地址：（中文／英文）

桃園市成功路二段23號7樓

國　籍：（中文／英文）中　華　民　國

三、發明人：（共 2 人）

姓　名：（中文／英文）

林　進　豐

張　國　增

國　籍：（中文／英文）中　華　民　國

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。

□ 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：

□ 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。

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。

□ 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：

□ 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。

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種行動醫療的傳輸技術，特別是關於一種結合正交分頻多工傳輸技術、多衛星傳輸技術、空間時間編碼(Space-Time Block Code) 策略、直接映射傳輸 (Direct Map) 策略、功率配置機制、不同程度通道編碼機制 (Unequal Error Protection)和適應性調變技術之Ka頻帶低軌道多衛星正交分頻多工行動醫療系統傳輸方法和傳輸架構。

【先前技術】

按，行動醫療的目的在於使用高速、強韌的先進無線通訊技術，輔助醫事行為的進行，提昇醫療品質。為無線多媒體通訊的延伸，其傳輸的媒體除了即時性的語音、視訊影像媒體外，更包括對於傳輸位元錯誤率限制嚴格的行動醫療媒體，例如病患的體溫、血壓、脈搏量測值和腦波圖 / 心電圖生醫訊號。

而較早期的行動醫療傳輸技術為1994年Murakami H. 等人發表於 *IEEE Engineering in Medicine and Biology* 期刊的文章 'Telemedicine Using Mobile Satellite Communication'，該文章使用分時多工的海事衛星系統傳輸一個音訊訊號，三通道的心電圖生醫訊號、一幅X光片影像和脈搏、血壓、體溫量測值，進行互動式行動醫療服務。

另一方面，下一世代行動衛星通訊技術正如火如荼的討論當中。在1995年世界無線通訊會議(WRC-95)已經制定Ka 頻帶為下一世代行動衛星通訊系統的傳輸頻帶。而其

九、發明說明：

【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種行動醫療的傳輸技術，特別是關於一種結合正交分頻多工傳輸技術、多衛星傳輸技術、空間時間編碼(Space-Time Block Code) 策略、直接映射傳輸 (Direct Map) 策略、功率配置機制、不同程度通道編碼機制 (Unequal Error Protection)和適應性調變技術之Ka頻帶低軌道多衛星正交分頻多工行動醫療系統傳輸方法和傳輸架構。

【先前技術】

按，行動醫療的目的在於使用高速、強韌的先進無線通訊技術，輔助醫事行為的進行，提昇醫療品質。為無線多媒體通訊的延伸，其傳輸的媒體除了即時性的語音、視訊影像媒體外，更包括對於傳輸位元錯誤率限制嚴格的行動醫療媒體，例如病患的體溫、血壓、脈搏量測值和腦波圖 / 心電圖生醫訊號。

而較早期的行動醫療傳輸技術為1994年Murakami H. 等人發表於 *IEEE Engineering in Medicine and Biology* 期刊的文章 ' Telemedicine Using Mobile Satellite Communication' ，該文章使用分時多工的海事衛星系統傳輸一個音訊訊號，三通道的心電圖生醫訊號、一幅X光片影像和脈搏、血壓、體溫量測值，進行互動式行動醫療服務。

另一方面，下一世代行動衛星通訊技術正如火如荼的討論當中。在1995年世界無線通訊會議(WRC-95)已經制定Ka 頻帶為下一世代行動衛星通訊系統的傳輸頻帶。而其

多工技術係採用正交分頻多工或寬頻分碼進接多工技術為核心傳輸技術則正在討論當中。其中正交分頻多工多技術為一高速並聯的多工技術，使用於無線區域網路 802.11n 、ADSL、超寬頻系統、數位視訊廣播、數位音訊廣播和第四代行動通訊系統。

對於無線通道，傳輸通道情況較差，我們則使用對抗雜訊能力較強的高階通道編碼機制與低階調變技術，但其傳輸的速度較慢；相對地，傳輸通道情況較佳，我們則使用對抗雜訊能力較低的低階通道編碼機制與高階調變技術，當然其傳輸的速度較快。

空間時間編碼技術結合多衛星傳輸技術可以有效降低傳輸位元錯誤率，達成 Ka 頻段低軌道行動醫療系統傳輸位元錯誤率限制嚴格的服務品質需求。其搭配功率配置機制，能夠在符合各個傳輸媒體的傳輸位元錯誤率和即時性需求下，達到最小傳輸功耗或最大傳輸速率的目的。

有鑑於此，本發明藉由結合正交分頻多工傳輸技術、多衛星傳輸技術、空間時間編碼技術、直接映射傳輸技術、功率配置機制、不同程度通道編碼機制和適應性調變技術提出基於行動醫療之 Ka 頻段低軌道正交分頻多工傳輸方法和架構，以達到行動醫療媒體傳輸的服務品質，並具有最小傳輸功耗或最大傳輸速率。

【發明內容】

本發明的主要目的係在提供一種基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工傳輸方法及其架構，其係結

多工技術係採用正交分頻多工或寬頻分碼進接多工技術為核心傳輸技術則正在討論當中。其中正交分頻多工多技術為一高速並聯的多工技術，使用於無線區域網路 802.11n 、ADSL、超寬頻系統、數位視訊廣播、數位音訊廣播和第四代行動通訊系統。

對於無線通道，傳輸通道情況較差，我們則使用對抗雜訊能力較強的高階通道編碼機制與低階調變技術，但其傳輸的速度較慢；相對地，傳輸通道情況較佳，我們則使用對抗雜訊能力較低的低階通道編碼機制與高階調變技術，當然其傳輸的速度較快。

空間時間編碼技術結合多衛星傳輸技術可以有效降低傳輸位元錯誤率，達成 Ka 頻段低軌道行動醫療系統傳輸位元錯誤率限制嚴格的服務品質需求。其搭配功率配置機制，能夠在符合各個傳輸媒體的傳輸位元錯誤率和即時性需求下，達到最小傳輸功耗或最大傳輸速率的目的。

有鑑於此，本發明藉由結合正交分頻多工傳輸技術、多衛星傳輸技術、空間時間編碼技術、直接映射傳輸技術、功率配置機制、不同程度通道編碼機制和適應性調變技術提出基於行動醫療之 Ka 頻段低軌道正交分頻多工傳輸方法和架構，以達到行動醫療媒體傳輸的服務品質，並具有最小傳輸功耗或最大傳輸速率。

【發明內容】

本發明的主要目的係在提供一種基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工傳輸方法及其架構，其係結

合多衛星傳輸技術、空間時間編碼技術、直接映射傳輸技術、功率配置機制、不同程度通道編碼機制和適應性調變技術，以達成行動醫療媒體傳輸的服務品質，並具有最小傳輸功耗或最大傳輸速率之特徵。

為包含上述之目的，本發明之傳輸方法與架構係包括(i)使用多衛星傳輸技術、空間時間編碼 (Space-Time Block Code) 、藉由功率配置機制動態配置傳輸功率、調變技術和通道編碼機制，應用於位元錯誤率限制較嚴格的行動醫療媒體傳輸； (ii) 使用多衛星傳輸技術、直接映射傳輸 (Direct Map) 、藉由功率配置機制動態配置傳輸功率、調變技術和通道編碼機制，應用於傳輸資料量大的 H.264 影像感測器視訊訊號和JPEG-2000 X光片影像訊號傳輸和 (iii) 使用多衛星傳輸技術、直接映射傳輸 (Direct Map) 、藉由功率控制機制動態配置傳輸功率、調變技術和通道編碼機制，應用於 G.729 音訊訊號傳輸。

其功率配置機制整理如下：

步驟一：根據 OCPN 所提供的輸出資訊，我們可以得知即時傳輸的醫療媒體、音訊、視訊之傳輸資料量與傳輸時間；

步驟二：選擇適當的通道編碼機制與調變模式以達成在行動醫療網路中即時傳輸的需求；

步驟三：配置起始傳輸功率權重 μ ($0<\mu\leq 1$)。

步驟四：量測資料、音訊、視訊封包之接收訊號雜訊比 (Signal to Noise plus Interference Ratio, SNIR)

合多衛星傳輸技術、空間時間編碼技術、直接映射傳輸技術、功率配置機制、不同程度通道編碼機制和適應性調變技術，以達成行動醫療媒體傳輸的服務品質，並具有最小傳輸功耗或最大傳輸速率之特徵。

為包含上述之目的，本發明之傳輸方法與架構係包括(i)使用多衛星傳輸技術、空間時間編碼 (Space-Time Block Code) 、藉由功率配置機制動態配置傳輸功率、調變技術和通道編碼機制，應用於位元錯誤率限制較嚴格的行動醫療媒體傳輸； (ii) 使用多衛星傳輸技術、直接映射傳輸 (Direct Map) 、藉由功率配置機制動態配置傳輸功率、調變技術和通道編碼機制，應用於傳輸資料量大的 H.264 影像感測器視訊訊號和JPEG-2000 X光片影像訊號傳輸和 (iii) 使用多衛星傳輸技術、直接映射傳輸 (Direct Map) 、藉由功率控制機制動態配置傳輸功率、調變技術和通道編碼機制，應用於 G.729 音訊訊號傳輸。

其功率配置機制整理如下：

步驟一：根據 OCPN 所提供的輸出資訊，我們可以得知即時傳輸的醫療媒體、音訊、視訊之傳輸資料量與傳輸時間；

步驟二：選擇適當的通道編碼機制與調變模式以達成在行動醫療網路中即時傳輸的需求；

步驟三：配置起始傳輸功率權重 μ ($0<\mu\leq 1$)。

步驟四：量測資料、音訊、視訊封包之接收訊號雜訊比 (Signal to Noise plus Interference Ratio, SNIR)

值。

步驟五：若接收信號量測之 SNIR 值大於可達到所需要的傳輸位元錯誤率之 SNIR 臨界值，則增加傳輸功率權重為 $\mu=\mu-\frac{1}{15}$ ，然後返回步驟四，否則前往步驟六。

步驟六：增加傳輸功率權重為 $\mu=\mu+\frac{1}{15}$ 。若 $\mu>1$ 則重新選擇通道編碼機制與調變模式，並返回步驟三；若 $\mu\leq 1$ 則返回步驟四並重複接下來的步驟。

底下藉由具體實施例配合所附的圖式詳加說明，當更容易瞭解本發明之目的、技術內容、特點及其所達成之功效。

【實施方式】

對於行動醫療的傳輸系統，其所傳輸的媒體包含生醫資料訊號、語音訊號和視訊影像訊號。由於生醫資料訊號將提供醫生進行醫事行為的判讀，因此傳輸位元錯誤率的限制相當嚴格，為 10^{-7} ；對於互動式語音視訊影像訊號則需要即時性的傳輸，傳輸位元錯誤率的限制分別為 10^{-3} 和 10^{-4} 。因此，本發明針對Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工技術發展行動醫療的傳輸方法及其架構，以達到行動醫療系統傳輸服務品質 (QoS) 的需求、最大傳輸位元速率或者是最小傳輸功耗的目的。

請參閱第 1 圖，其係為本發明之傳輸架構示意圖，如圖所示，此行動醫療所傳輸的媒體包括：(i)少許位元的血

值。

步驟五：若接收信號量測之 SNIR 值大於可達到所需要的傳輸位元錯誤率之 SNIR 臨界值，則增加傳輸功率權重為 $\mu=\mu-\frac{1}{15}$ ，然後返回步驟四，否則前往步驟六。

步驟六：增加傳輸功率權重為 $\mu=\mu+\frac{1}{15}$ 。若 $\mu>1$ 則重新選擇通道編碼機制與調變模式，並返回步驟三；若 $\mu\leq 1$ 則返回步驟四並重複接下來的步驟。

底下藉由具體實施例配合所附的圖式詳加說明，當更容易瞭解本發明之目的、技術內容、特點及其所達成之功效。

【實施方式】

對於行動醫療的傳輸系統，其所傳輸的媒體包含生醫資料訊號、語音訊號和視訊影像訊號。由於生醫資料訊號將提供醫生進行醫事行為的判讀，因此傳輸位元錯誤率的限制相當嚴格，為 10^{-7} ；對於互動式語音視訊影像訊號則需要即時性的傳輸，傳輸位元錯誤率的限制分別為 10^{-3} 和 10^{-4} 。因此，本發明針對Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工技術發展行動醫療的傳輸方法及其架構，以達到行動醫療系統傳輸服務品質 (QoS) 的需求、最大傳輸位元速率或者是最小傳輸功耗的目的。

請參閱第 1 圖，其係為本發明之傳輸架構示意圖，如圖所示，此行動醫療所傳輸的媒體包括：(i)少許位元的血

壓與體溫量測值 (1) ； (ii) 心電圖 (ECG) (2) 和腦電波圖 (E-EG) (3) 生醫量測信號； (iii)G.729 音訊信號 (4) 與 H.264 影像感測器視訊信號 (6) ；和 (iv)JPEG2000 數位 X 光片 (5) ；一個 OCPN(Object-Composition Perti-Net) 模型 (8) 能夠用來描述各媒體播放時的時間、資料量的關係，達到媒體播放時的同步。因此藉由 OCPN 模型，傳輸機制能夠得知每位病人的血壓、體溫、心電圖、腦電波圖信號、 G.729 音訊訊號及 H.264 視訊訊號的資料物件傳輸資料量與傳輸時間。例如，每位病人的血壓、體溫、108kbps位元流之12通道ECG信號、 262.114kbps 位元流之24通道EEG信號、 8 kbps G.729音訊信號、560kbps的 H.264 視訊位元流以及 128kbits 之 JPEG2000 X 光醫療影像位元流。在這裡我們假設資料、音訊、視訊位元流之位元錯誤率為10^{-7} 、10^{-3} 、10^{-4} 。為了達到這個服務品質參數，系統配置不同的傳輸功率大小 (12)，以及不同程度的通道編碼機制 (7) ；為了滿足不同傳輸媒體間的服務品質參數，我們採用功率配置機制和不同傳輸技術應用於不同類型的傳輸封包，其中資料封包使用高傳輸功率 (12) 、高階層通道編碼機制 (7) 、低階調變技術 (10) 以及空間時間分集方塊編碼策略 (9) 以達到低傳輸位元錯誤率之要求。相對地，低傳輸功率 (12) 、低階層通道編碼機制 (7) 、高階調變技術 (10) 與直接映射策略 (9) 被使用來傳輸位元錯誤率需求較高的音訊與視訊封包；我們假設有 M 個 OFDM(orthogonal Frequency Division Modulation) 符元在一個 OFDM 傳輸封包內，每個

壓與體溫量測值 (1) ； (ii) 心電圖 (ECG) (2) 和腦電波圖 (E-EG) (3) 生醫量測信號； (iii)G.729 音訊信號 (4) 與 H.264 影像感測器視訊信號 (6) ；和 (iv)JPEG2000 數位 X 光片 (5) ；一個 OCPN(Object-Composition Perti-Net) 模型 (8) 能夠用來描述各媒體播放時的時間、資料量的關係，達到媒體播放時的同步。因此藉由 OCPN 模型，傳輸機制能夠得知每位病人的血壓、體溫、心電圖、腦電波圖信號、 G.729 音訊訊號及 H.264 視訊訊號的資料物件傳輸資料量與傳輸時間。例如，每位病人的血壓、體溫、108kbps位元流之12通道ECG信號、 262.114kbps 位元流之24通道EEG信號、 8 kbps G.729音訊信號、560kbps的 H.264 視訊位元流以及 128kbits 之 JPEG2000 X 光醫療影像位元流。在這裡我們假設資料、音訊、視訊位元流之位元錯誤率為 10^{-7} 、 10^{-3} 、 10^{-4} 。為了達到這個服務品質參數，系統配置不同的傳輸功率大小 (12) ，以及不同程度的通道編碼機制 (7) ；為了滿足不同傳輸媒體間的服務品質參數，我們採用功率配置機制和不同傳輸技術應用於不同類型的傳輸封包，其中資料封包使用高傳輸功率 (12) 、高階層通道編碼機制 (7) 、低階調變技術 (10) 以及空間時間分集方塊編碼策略 (9) 以達到低傳輸位元錯誤率之要求。相對地，低傳輸功率 (12) 、低階層通道編碼機制 (7) 、高階調變技術 (10) 與直接映射策略 (9) 被使用來傳輸位元錯誤率需求較高的音訊與視訊封包；我們假設有 M 個 OFDM(orthogonal Frequency Division Modulation) 符元在一個 OFDM 傳輸封包內，每個

OFDM 符元包含 N 個子載波，同時假設每個封包能夠獨立地分別進行傳輸策略的配置；這裡，$S_{n,k,l}$ 描述為位於第 l 顆衛星，第 n 個 OFDM 符元與第 k 個子載波的複數調變傳輸符元。假設有 L 個傳輸衛星，則經過逆快速傅立葉轉換 (11) 後之傳輸信號可表示為：

$$s_{n,i,l} = \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{k=0}^{N-1} S_{n,k,l} \mu e^{j2\pi ik/N} \tag{1}$$

其中 μ 為傳輸功率權重，其值介於 1/15 與 1 之間。則輸出信號為：

$$y_{n,i,l=h_l * s_{n,i,l}} + n_{ni,i,l} \tag{2}$$

其中，h_l 為第 l 個傳輸衛星的通道脈衝響應，$n_{n,i,l}$ 為第 l 個傳輸衛星通道中可加性白色雜訊。則所量測之接收信號對於雜訊加干擾之比例 (SNIR) 為：

$$SNIR_l = \frac{E\{|(h_l * s_{n,i,l})|^2\}}{E\{|n_{n,i,l}|^2\}} \tag{3}$$

因此經過快速傅立葉轉換後之接收信號 $R_{n,k,l}$ 可寫成

$$R_{n,k,l} = \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{i=0}^{N-1} y_{n,i,l} e^{-j2\pi ik/N} \tag{4}$$

若子載波 Δf 間隔取得極小於同調頻寬且符元週期 T 遠小於通道之同調時間，則無線通道轉移函數在每個子載波的頻寬 Δf 與每個符元 $S_{n,k,l}$ 的週期 T 裡可想成為固定不變的。因此 $R_{n,k,l}$ 可由下式得到

$$R_{n,k,l} = H_{n,k,l} S_{n,k,l} + N_{n,k,l} \tag{5}$$

為了從 (5) 式計算出 $R_{n,k,l}$，我們必須做通道估測以得到通道之估測轉移函數 $\hat{H}_{n,k,l}$。此時輸出之決策結果為

OFDM 符元包含 N 個子載波，同時假設每個封包能夠獨立地分別進行傳輸策略的配置；這裡，$S_{n,k,l}$ 描述為位於第 l 顆衛星，第 n 個 OFDM 符元與第 k 個子載波的複數調變傳輸符元。假設有 L 個傳輸衛星，則經過逆快速傅立葉轉換 (11) 後之傳輸信號可表示為：

$$s_{n,i,l} = \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{k=0}^{N-1} S_{n,k,l} \mu e^{j2\pi ik/N} \tag{1}$$

其中 μ 為傳輸功率權重，其值介於 1/15 與 1 之間。則輸出信號為：

$$y_{n,i,l} = h_l * s_{n,i,l} + n_{n,i,l} \tag{2}$$

其中，h_l 為第 l 個傳輸衛星的通道脈衝響應，$n_{n,i,l}$ 為第 l 個傳輸衛星通道中可加性白色雜訊。則所量測之接收信號對於雜訊加干擾之比例 (SNIR) 為：

$$SNIR_l = \frac{E\{|(h_l * s_{n,i,l})|^2\}}{E\{|n_{n,i,l}|^2\}} \tag{3}$$

因此經過快速傅立葉轉換後之接收信號 $R_{n,k,l}$ 可寫成

$$R_{n,k,l} = \frac{1}{\sqrt{N}} \sum_{i=0}^{N-1} y_{n,i,l} e^{-j2\pi ik/N} \tag{4}$$

若子載波 Δf 間隔取得極小於同調頻寬且符元週期 T 遠小於通道之同調時間，則無線通道轉移函數在每個子載波的頻寬 Δf 與每個符元 $S_{n,k,l}$ 的週期 T 裡可想成為固定不變的。因此 $R_{n,k,l}$ 可由下式得到

$$R_{n,k,l} = H_{n,k,l} S_{n,k,l} + N_{n,k,l} \tag{5}$$

為了從 (5) 式計算出 $R_{n,k,l}$，我們必須做通道估測以得到通道之估測轉移函數 $\hat{H}_{n,k,l}$。此時輸出之決策結果為

$$D^{C}_{n,k,l} = \frac{R_{n,k,l}}{\hat{H}_{n,k,l}} = S_{n,k,l} + \frac{N_{n,k,l}}{H_{n,k,l}} \qquad (6)$$

$$\hat{S}_{n,k,l} = dec\{D^{C}_{n,k,l}\}$$

因此，我們所提出的Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工之行動醫療傳輸機制整理如下：

步驟一：根據OCPN (8) 所提供的輸出資訊，我們可以得知即時傳輸的醫療媒體 (1),(2),(3) 、音訊 (4)、視訊 (6) 和影像 (5) 媒體之傳輸資料量與傳輸時間。

步驟二：選擇適當的通道編碼機制 (7) 與調變模式 (10) 以達成在行動醫療網路中即時傳輸的需求。

步驟三：配置起始傳輸功率權重 μ ($0<\mu\le 1$) (12)。

步驟四：量測資料、音訊、視訊封包之接收 SNIR 值 (15)。

步驟五：若接收信號量測之 SNIR 值大於可達到所需要的傳輸位元錯誤率之 SNIR 臨界值，則增加傳輸功率權重為 $\mu=\mu-\frac{1}{15}$ ，然後返回步驟四，否則前往步驟六。

步驟六：增加傳輸功率權重為 $\mu=\mu+\frac{1}{15}$ 。若 $\mu>1$ 則重新選擇通道編碼機制 (7) 與調變模式 (10)，並返回步驟三；若 $\mu\le 1$ 則返回步驟四並重複接下來的步驟。

$$D^{C}_{n,k,l} = \frac{R_{n,k,l}}{\hat{H}_{n,k,l}} = S_{n,k,l} + \frac{N_{n,k,l}}{H_{n,k,l}} \qquad (6)$$

$$\hat{S}_{n,k,l} = dec\{D^{C}_{n,k,l}\}$$

因此，我們所提出的Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工之行動醫療傳輸機制整理如下：

步驟一：根據OCPN (8) 所提供的輸出資訊，我們可以得知即時傳輸的醫療媒體 (1),(2),(3) 、音訊 (4)、視訊 (6) 和影像 (5) 媒體之傳輸資料量與傳輸時間。

步驟二：選擇適當的通道編碼機制 (7) 與調變模式 (10) 以達成在行動醫療網路中即時傳輸的需求。

步驟三：配置起始傳輸功率權重 μ ($0<\mu\leq 1$) (12)。

步驟四：量測資料、音訊、視訊封包之接收 SNIR 值 (15)。

步驟五：若接收信號量測之 SNIR 值大於可達到所需要的傳輸位元錯誤率之 SNIR 臨界值，則增加傳輸功率權重為 $\mu = \mu - \frac{1}{15}$ ，然後返回步驟四，否則前往步驟六。

步驟六：增加傳輸功率權重為 $\mu = \mu + \frac{1}{15}$ 。若 $\mu > 1$ 則重新選擇通道編碼機制 (7) 與調變模式 (10)，並返回步驟三；若 $\mu \leq 1$ 則返回步驟四並重複接下來的步驟。

我們使用模擬程序來驗證所發明的Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工行動醫療傳輸方法及其架構。對於音訊與視訊封包，我們使用 QPSK 調變、 K=9, 碼率為 1/2, (561,753) 的摺疊碼、以及 3x3 直接映射。另一方面，我們使用 BPSK 調變、 K=9, 碼率為 1/3, (557,663,771) 的摺疊碼、以及 3x3 時空編碼機制於資料封包的傳輸。在此我們系統通道估測的平均誤差程度為 0.01，參考傳輸功率為 1，且起始傳輸功率權重為1/15(傳輸功率為1/15)。無線電波傳輸於 Ka 頻段，訊號強度會隨著降雨量的增加而遞減，這是導因於水分子會吸收傳輸於 Ka 頻段的無線電波。由於 Ka 頻段降雨衰減效應會導致接收的衛星訊號直接波部份呈高斯分佈，因此，所接收的衛星訊號可以視為直接波部份加上多路徑反射波部份。這裡，多路徑反射波部份為瑞雷(Rayleigh) 分佈。依據 Yoong-Goog Cho and V. Chandrasekar 在 Proc. of 3G Wireless'2001 研討會 "Effect of Rain on The Ka-Band Land Mobile Satellite Channel," 一文中描述，將 Ka 頻段降雨衰減效應，其氣候特徵分成晴天(clear sky)，降雨量小於10mm/h的小雨(light rain)，降雨量介於10mm/h和40mm/h間的中雨(medium light rain)和降雨量介於40mm/h和70mm/h間的大雨(medium heavy rain) 四種天氣型態。其接收訊號衛星直接波部分的統計特性分別為平均值 0.9675 、0.7439 、 0.6271 、 0.4720 和標準差 0.0042 、 0.0097 、0.0293 、 0.0487 的高斯分佈。多路徑反射波部份在空曠區域則為變異數 0.02 的瑞雷分佈。請參閱第 2 圖，可知音

我們使用模擬程序來驗證所發明的Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工行動醫療傳輸方法及其架構。對於音訊與視訊封包，我們使用 QPSK 調變、 K=9, 碼率為 1/2, (561,753) 的摺疊碼、以及 3x3 直接映射。另一方面，我們使用 BPSK 調變、 K=9, 碼率為 1/3, (557,663,771) 的摺疊碼、以及 3x3 時空編碼機制於資料封包的傳輸。在此我們系統通道估測的平均誤差程度為 0.01 ，參考傳輸功率為 1 ，且起始傳輸功率權重為1/15(傳輸功率為1/15)。無線電波傳輸於 Ka 頻段，訊號強度會隨著降雨量的增加而遞減，這是導因於水分子會吸收傳輸於 Ka 頻段的無線電波。由於 Ka 頻段降雨衰減效應會導致接收的衛星訊號直接波部份呈高斯分佈，因此，所接收的衛星訊號可以視為直接波部份加上多路徑反射波部份。這裡，多路徑反射波部份為瑞雷(Rayleigh) 分佈。依據 Yoong-Goog Cho and V. Chandrasekar 在 Proc. of 3G Wireless'2001 研討會 "Effect of Rain on The Ka-Band Land Mobile Satellite Channel," 一文中描述，將 Ka 頻段降雨衰減效應，其氣候特徵分成晴天 (clear sky)，降雨量小於10mm/h的小雨 (light rain)，降雨量介於10mm/h和40mm/h間的中雨 (medium light rain) 和降雨量介於40mm/h和70mm/h間的大雨 (medium heavy rain) 四種天氣型態。其接收訊號衛星直接波部分的統計特性分別為平均值 0.9675 、 0.7439 、 0.6271 、 0.4720 和標準差 0.0042 、 0.0097 、 0.0293 、 0.0487 的高斯分佈。多路徑反射波部份在空曠區域則為變異數 0.02 的瑞雷分佈。請參閱第 2 圖，可知音

訊、視訊封包之傳輸位元錯誤率在四種天氣狀況下，隨白色高斯雜訊σ_n^2變化情形。”■”,”▲”,“◆”,”●”虛線部份為大雨，中雨，小雨及晴天情況下，音訊、視訊封包未具有通道估測之傳輸位元錯誤率效能圖。”□”,”△”,“△”,”○”實線部份為大雨，中雨，小雨及晴天情況下，具有通道估測之音訊、視訊封包傳輸位元錯誤率效能圖。請參閱第3圖，可知資料封包之傳輸位元錯誤率在四種天氣狀況下，隨白色高斯雜訊σ_n^2變化情形。”■”,”▲”,“◆”,”●”虛線部份為大雨，中雨，小雨及晴天情況下，未具有通道估測資料封包之傳輸位元錯誤率效能圖。”□”,”△”,“△”,”○”實線部份為大雨，中雨，小雨及晴天情況下，具有通道估測之資料封包傳輸位元錯誤率效能圖。由此二圖，我們可以瞭解通道估測技術可以有效對抗降雨量衰減效應。請參閱第4圖，可知資料、音訊、視訊封包之傳輸功率權重因子在具有通道估測技術 (channel estimation, CE) 情況下，隨白色高斯雜訊σ_n^2變化情形。”■”,”▲”,“◆”,”●”實線部份為大雨，中雨，小雨及晴天情況下，視訊封包之傳輸位元功率權重效能圖。”■”,”▲”,“◆”,”●”虛線部份為大雨，中雨，小雨及晴天情況下，音訊封包之傳輸位元功率權重效能圖。”□”,”△”,“△”,”○”實線部份為大雨，中雨，小雨及晴天情況下，資料封包之傳輸位元功率權重效能圖。模擬結果顯示出高的功率權重可以對抗較大的白色高斯雜訊干擾效應。同時可觀察到資料、視

訊、視訊封包之傳輸位元錯誤率在四種天氣狀況下，隨白色高斯雜訊σ_n^2變化情形。”■”,”▲”,“◆”,”●”虛線部份為大雨，中雨，小雨及晴天情況下，音訊、視訊封包未具有通道估測之傳輸位元錯誤率效能圖。”□”,”△”,“△”,”○”實線部份為大雨，中雨，小雨及晴天情況下，具有通道估測之音訊、視訊封包傳輸位元錯誤率效能圖。請參閱第3圖，可知資料封包之傳輸位元錯誤率在四種天氣狀況下，隨白色高斯雜訊σ_n^2變化情形。”■”,”▲”,“◆”,”●”虛線部份為大雨，中雨，小雨及晴天情況下，未具有通道估測資料封包之傳輸位元錯誤率效能圖。”□”,”△”,“△”,”○”實線部份為大雨，中雨，小雨及晴天情況下，具有通道估測之資料封包傳輸位元錯誤率效能圖。由此二圖，我們可以瞭解通道估測技術可以有效對抗降雨量衰減效應。請參閱第4圖，可知資料、音訊、視訊封包之傳輸功率權重因子在具有通道估測技術 (channel estimation, CE) 情況下，隨白色高斯雜訊σ_n^2變化情形。”■”,”▲”,“◆”,”●”實線部份為大雨，中雨，小雨及晴天情況下，視訊封包之傳輸位元功率權重效能圖。”■”,”▲”,“◆”,”●”虛線部份為大雨，中雨，小雨及晴天情況下，音訊封包之傳輸位元功率權重效能圖。”□”,”△”,“△”,”○”實線部份為大雨，中雨，小雨及晴天情況下，資料封包之傳輸位元功率權重效能圖。模擬結果顯示出高的功率權重可以對抗較大的白色高斯雜訊干擾效應。同時可觀察到資料、視

訊、音訊封包傳輸功率因子間的關係。其音訊、視訊和資料訊號傳輸位元錯誤率服務品質參數仍維持10^{-3} ，10^{-4} 和10^{-7} 。在固定白色高斯雜情況下，資料封包傳輸功率因子較視訊、音訊封包傳輸功率因子為低，主要導因於資料封包傳輸使用空時編碼技術與K=9,1/3摺疊碼通道編碼機制。請參閱第 1 表，當白色高斯雜訊之變異數$\sigma_n^2 = -43dB$ 和軟式解碼情況下，行動醫療傳輸架構中傳輸速率與傳輸功率消耗之比較。其中μ_a為音訊訊號傳輸功率因子（$0 < \mu_a \leq 1$），R_a為音訊訊號傳輸速率；其中μ_v為視訊訊號傳輸功率因子（$0 < \mu_v \leq 1$），R_v為視訊訊號傳輸速率；其中μ_d為資料訊號傳輸功率因子（$0 < \mu_d \leq 1$），R_d為資料訊號傳輸速率。由這個表格，我們可以觀察到相較於固定功率的 Ka 頻段低軌道多衛星正交分頻多工行動醫療系統，動態功率配置機制與不同程度錯誤控制機制能夠使得系統在符合服務品質參數需求考量下達到最大傳輸速率或者是最小的傳輸功率損耗之特徵。其中功率耗損因子可用下式計算：

$$\frac{(R_a + R_v + R_d) - (R_a\mu_a + R_v\mu_v + R_d\mu_d)}{R_a + R_v + R_d} \times 100\% \qquad (7)$$

其中R_a 、R_v 、R_d 分別為音訊、視訊、資料封包之傳輸速率；μ_a 、μ_v 、μ_d 分別為音訊、視訊、資料封包於Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工行動醫療系統之傳輸功率因子。第 5 圖與第 6 圖顯示所接收的EEG與ECG信號。在此所發明的Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工行動醫療系統中，原始與接收之EEG和ECG生醫信號間之最小均方誤差

訊、音訊封包傳輸功率因子間的關係。其音訊、視訊和資料訊號傳輸位元錯誤率服務品質參數仍維持10^{-3}，10^{-4}和10^{-7}。在固定白色高斯雜情況下，資料封包傳輸功率因子較視訊、音訊封包傳輸功率因子為低，主要導因於資料封包傳輸使用空時編碼技術與K=9,1/3摺疊碼通道編碼機制。請參閱第1表，當白色高斯雜訊之變異數$\sigma_n^2 = -43dB$和軟式解碼情況下，行動醫療傳輸架構中傳輸速率與傳輸功率消耗之比較。其中μ_a為音訊訊號傳輸功率因子（$0 < \mu_a \leq 1$），R_a為音訊訊號傳輸速率；其中μ_v為視訊訊號傳輸功率因子（$0 < \mu_v \leq 1$），R_v為視訊訊號傳輸速率；其中μ_d為資料訊號傳輸功率因子（$0 < \mu_d \leq 1$），R_d為資料訊號傳輸速率。由這個表格，我們可以觀察到相較於固定功率的Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工行動醫療系統，動態功率配置機制與不同程度錯誤控制機制能夠使得系統在符合服務品質參數需求考量下達到最大傳輸速率或者是最小的傳輸功率損耗之特徵。其中功率耗損因子可用下式計算：

$$\frac{(R_a + R_v + R_d) - (R_a\mu_a + R_v\mu_v + R_d\mu_d)}{R_a + R_v + R_d} \times 100\% \qquad (7)$$

其中R_a、R_v、R_d分別為音訊、視訊、資料封包之傳輸速率；μ_a、μ_v、μ_d分別為音訊、視訊、資料封包於Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工行動醫療系統之傳輸功率因子。第5圖與第6圖顯示所接收的EEG與ECG信號。在此所發明的Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工行動醫療系統中，原始與接收之EEG和ECG生醫信號間之最小均方誤差

分別為 0.0049 和 0.0103 。我們可以發現ECG和EEG生醫信號並未有明顯的失真且適合運用於醫事判讀。第 7 圖為接收並解碼的 G.729 音訊信號，其中原始與接收音訊信號之間的均方差為0.011，語音信號相當清晰。第 8 圖為接收解碼後的JPEG2000醫療影像，和原始醫療影像相比較，其峰值訊號雜訊比(PSNR)為 31.3dB 。第 9 圖為接收之 H.264 影像感應器視訊信號，其平均 PSNR 值為 29.5dB 。根據以上的模擬結果，可以發現在Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工行動醫療系統中所使用功率控制和不同程度通道編碼機制，不僅可提高系統的傳輸速率或者是減少功率耗損，更能夠達到所需求之行動醫療服務品質參數。

以上所述之實施例僅係為說明本發明之技術思想及特點，其目的在使熟習此項技藝之人士能夠瞭解本發明之內容並據以實施，當不能以限定本發明之專利範圍，即大凡依本發明所揭示之精神所作之均等變化或修飾，仍應涵蓋在本發明之專利範圍內。

【圖式簡單說明】

第 1 圖：本發明之傳輸架構示意圖。

第 2 圖：本發明之音訊、視訊訊號傳輸位元錯誤率與白色高斯雜訊 σ_n^2 間的關係的模擬示意圖。

第 3 圖：本發明之資料訊號傳輸位元錯誤率與白色高斯雜訊 σ_n^2 間的關係的模擬示意圖。

第 4 圖：本發明之資料、音訊、視訊傳輸功率因子與白色

分別為 0.0049 和 0.0103 。我們可以發現ECG和EEG生醫信號並未有明顯的失真且適合運用於醫事判讀。第 7 圖為接收並解碼的 G.729 音訊信號，其中原始與接收音訊信號之間的均方差為0.011，語音信號相當清晰。第 8 圖為接收解碼後的JPEG2000醫療影像，和原始醫療影像相比較，其峰值訊號雜訊比(PSNR)為 31.3dB 。第 9 圖為接收之 H.264 影像感應器視訊信號，其平均 PSNR 值為 29.5dB 。根據以上的模擬結果，可以發現在Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工行動醫療系統中所使用功率控制和不同程度通道編碼機制，不僅可提高系統的傳輸速率或者是減少功率耗損，更能夠達到所需求之行動醫療服務品質參數。

以上所述之實施例僅係為說明本發明之技術思想及特點，其目的在使熟習此項技藝之人士能夠瞭解本發明之內容並據以實施，當不能以限定本發明之專利範圍，即大凡依本發明所揭示之精神所作之均等變化或修飾，仍應涵蓋在本發明之專利範圍內。

【圖式簡單說明】

第 1 圖：本發明之傳輸架構示意圖。

第 2 圖：本發明之音訊、視訊訊號傳輸位元錯誤率與白色高斯雜訊 σ_n^2 間的關係的模擬示意圖。

第 3 圖：本發明之資料訊號傳輸位元錯誤率與白色高斯雜訊 σ_n^2 間的關係的模擬示意圖。

第 4 圖：本發明之資料、音訊、視訊傳輸功率因子與白色

高斯雜訊σ_n^2間的關係的模擬示意圖。

第 5 圖：所接收ECG 生醫信號的模擬示意 (MSE=0.0049)

第 6 圖：所接收ECG 生醫信號的模擬示意圖 (MSE=0.0103)

第 7 圖：所接收並解碼 G.729 音訊信號的模擬示意圖（藍色：原始語音信號；紅色：接收並解碼的 G.729 音訊信號, MSE = 0.011)

第 8 圖：所接收解碼後JPEG2000 醫療影像的模擬示意圖。(PSNR =31. 3B)

第 9 圖：所接收 H.264 影像感應器視訊信號的模擬示意圖。

第 1 表：在軟式解碼情況下， Ka 頻段低軌道多衛星正交分頻多工行動醫療傳輸架構中之傳輸速率與傳輸功率消耗表（$\sigma_n^2 = -33$ dB ）

【主要元件符號說明】

1 病歷、血壓、體溫和脈搏量測值。

2 心電圖。

3 腦波圖。

4 G.729音訊訊號。

5 JPEG2000影像訊號。

6 H.264視訊訊號。

7 不同程度通道編碼機制。

8 OCPN(Object-Composition Perti-Net)模型。

9 時間空間編碼機制 / 直接映射機制。

高斯雜訊σ_n^2間的關係的模擬示意圖。

第 5 圖：所接收ECG 生醫信號的模擬示意 (MSE=0.0049)

第 6 圖：所接收ECG 生醫信號的模擬示意圖 (MSE=0.0103)

第 7 圖：所接收並解碼 G.729 音訊信號的模擬示意圖（淺灰色：原始語音信號；黑色：接收並解碼的 G.729 音訊信號, MSE = 0.011）

第 8 圖：所接收解碼後JPEG2000 醫療影像的模擬示意圖。(PSNR =31. 3B)

第 9 圖：所接收 H.264 影像感應器視訊信號的模擬示意圖。

第 1 表：在軟式解碼情況下， Ka 頻段低軌道多衛星正交分頻多工行動醫療傳輸架構中之傳輸速率與傳輸功率消耗表（$\sigma_n^2 = -33$ dB）

【主要元件符號說明】

1 病歷、血壓、體溫和脈搏量測值。

2 心電圖。

3 腦波圖。

4 G.729音訊訊號。

5 JPEG2000影像訊號。

6 H.264視訊訊號。

7 不同程度通道編碼機制。

8 OCPN(Object-Composition Perti-Net)模型。

9 時間空間編碼機制 / 直接映射機制。

10 適應性調變機制。

11 1024點逆傅立葉轉換。

12 功率配置機制。

13 串聯轉並聯機制。

14 多衛星傳輸機制。

15 資料視訊音訊訊號雜訊比量測機制。

10 適應性調變機制。

11 1024點逆傅立葉轉換。

12 功率配置機制。

13 串聯轉並聯機制。

14 多衛星傳輸機制。

15 資料視訊音訊訊號雜訊比量測機制。

五、中文發明摘要：

本發明係揭露一種基於Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工之行動醫療系統傳輸方法及其架構，其係藉由多衛星傳輸技術、正交分頻多工傳輸技術、空間時間編碼(Space-Time Block Code)技術、直接映射傳輸(Direct Map)技術、功率配置機制、不同程度通道編碼機制(Unequal Error Protection)和適應性調變技術的結合，來達成Ka頻帶低軌道行動醫療系統傳輸的服務品質(Quality of Services)，另外，這個行動醫療系統傳輸方法及其架構，同時具有最大傳輸速率或最小傳輸功耗之特徵。

六、英文發明摘要：

五、中文發明摘要：

本發明係揭露一種基於Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工之行動醫療系統傳輸方法及其架構，其係藉由多衛星傳輸技術、正交分頻多工傳輸技術、空間時間編碼(Space-Time Block Code)技術、直接映射傳輸(Direct Map)技術、功率配置機制、不同程度通道編碼機制(Unequal Error Protection)和適應性調變技術的結合，來達成Ka頻帶低軌道行動醫療系統傳輸的服務品質(Quality of Services)，另外，這個行動醫療系統傳輸方法及其架構，同時具有最大傳輸速率或最小傳輸功耗之特徵。

六、英文發明摘要：

十、申請專利範圍：

1、一種基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工的傳輸方法，係使用Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工系統為傳輸平台的行動醫療媒體傳輸方法，包括：

一種傳輸方法，使用多衛星傳輸機制、空間時間方塊編碼機制、藉由功率配置機制動態配置傳輸功率、調變機制和通道編碼機制，使用於傳輸位元錯誤率限制較嚴格，但傳輸資料量較少的行動醫療媒體，例如：病歷、體溫量測值、脈搏量測值、心電圖和腦波圖生醫量測訊號；

一種傳輸方法，使用多衛星傳輸機制、直接映射傳輸機制、藉由功率配置機制動態配置傳輸功率、調變機制和通道編碼機制，使用於傳輸位元錯誤率限制較寬鬆，但傳輸資料量大的即時性互動式 H.264 影像感測器視訊訊號和 JPEG-2000 數位X光片影像訊號；

一種傳輸方法，使用多衛星傳輸機制、直接映射傳輸機制、藉由功率配置機制動態配置傳輸功率、調變機制和通道編碼機制，使用於傳輸位元錯誤率限制最寬鬆，但即時性的 G.729 音訊訊號；

使用 OCPN 模型來得知傳輸媒體的型態、傳輸資料量和所需的傳輸位元錯誤率；以及

一種開關，使用來配置醫療資料封包、音訊封包或者是視訊影像封包的傳輸時間權重。

十、申請專利範圍：

1、一種基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工的傳輸方法，係使用Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工系統為傳輸平台的行動醫療媒體傳輸方法，包括：

一種傳輸方法，使用多衛星傳輸機制、空間時間方塊編碼機制、藉由功率配置機制動態配置傳輸功率、調變機制和通道編碼機制，使用於傳輸位元錯誤率限制較嚴格，但傳輸資料量較少的行動醫療媒體，例如：病歷、體溫量測值、脈搏量測值、心電圖和腦波圖生醫量測訊號；

一種傳輸方法，使用多衛星傳輸機制、直接映射傳輸機制、藉由功率配置機制動態配置傳輸功率、調變機制和通道編碼機制，使用於傳輸位元錯誤率限制較寬鬆，但傳輸資料量大的即時性互動式 H.264 影像感測器視訊訊號和 JPEG-2000 數位X光片影像訊號；

一種傳輸方法，使用多衛星傳輸機制、直接映射傳輸機制、藉由功率配置機制動態配置傳輸功率、調變機制和通道編碼機制，使用於傳輸位元錯誤率限制最寬鬆，但即時性的 G.729 音訊訊號；

使用 OCPN 模型來得知傳輸媒體的型態、傳輸資料量和所需的傳輸位元錯誤率；以及

一種開關，使用來配置醫療資料封包、音訊封包或者是視訊影像封包的傳輸時間權重。

2、如申請專利範圍第1項所述之基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工傳輸方法，其功率配置機制主要如下：

步驟一：根據 OCPN 所提供的輸出資訊，我們可以得知即時傳輸的醫療媒體、音訊、視訊之傳輸資料量與傳輸時間；

步驟二：選擇適當的通道編碼機制與調變模式以達成在行動醫療網路中即時傳輸的需求；

步驟三：配置起始傳輸功率權重 μ （ $0<\mu\leq 1$ ）：

步驟四：量測資料、音訊、視訊封包之接收訊號雜訊比 (Signal to Noise plus Interference Ratio, SNIR) 值：

步驟五：若接收信號量測之 SNIR 值大於可達到所要需的傳輸位元錯誤率之 SNIR 臨界值，則增加傳輸功率權重為 $\mu=\mu-\frac{1}{15}$ ，然後返回步驟四，否則前往步驟六：

步驟六：增加傳輸功率權重為 $\mu=\mu+\frac{1}{15}$ ，若 $\mu>1$ 則重新選擇錯誤控制機制與調變模式，並返回步驟三；若 $\mu\leq 1$ 則返回步驟四並重複接下來的步驟。

3、一種基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工傳輸架構，主要是結合多衛星傳輸技術、空間時間編碼技術、直接映射傳輸技術、功率配置機制、不同程度通道編碼機制和適應性調變技術之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工行動醫療系統傳輸架構，其包括：

一傳送端，其係傳輸病歷、體溫量測值、脈搏量測值、心電圖和腦波圖生醫量測訊號、即時性互動式 H.264 影

2、如申請專利範圍第1項所述之基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工傳輸方法，其功率配置機制主要如下：

步驟一：根據 OCPN 所提供的輸出資訊，我們可以得知即時傳輸的醫療媒體、音訊、視訊之傳輸資料量與傳輸時間；

步驟二：選擇適當的通道編碼機制與調變模式以達成在行動醫療網路中即時傳輸的需求；

步驟三：配置起始傳輸功率權重 μ （ $0<\mu\leq 1$ ）：

步驟四：量測資料、音訊、視訊封包之接收訊號雜訊比 (Signal to Noise plus Interference Ratio, SNIR) 值：

步驟五：若接收信號量測之 SNIR 值大於可達到所要需的傳輸位元錯誤率之 SNIR 臨界值，則增加傳輸功率權重為 $\mu=\mu-\frac{1}{15}$ ，然後返回步驟四，否則前往步驟六：

步驟六：增加傳輸功率權重為 $\mu=\mu+\frac{1}{15}$ ，若 $\mu>1$ 則重新選擇錯誤控制機制與調變模式，並返回步驟三；若 $\mu\leq 1$ 則返回步驟四並重複接下來的步驟。

3、一種基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工傳輸架構，主要是結合多衛星傳輸技術、空間時間編碼技術、直接映射傳輸技術、功率配置機制、不同程度通道編碼機制和適應性調變技術之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工行動醫療系統傳輸架構，其包括：

一傳送端，其係傳輸病歷、體溫量測值、脈搏量測值、心電圖和腦波圖生醫量測訊號、即時性互動式 H.264 影

像感測器視訊訊號、 JPEG-2000 數位X光片影像訊號和 G.729 音訊訊號，該傳送端包含一空間時間編碼器、一直接映射傳輸裝置、一功率配置裝置、一不同程度摺疊碼通道編碼器、一適應性調變裝置、一 OCPN 裝置、一開關和一逆傅立葉轉換裝置，將行動醫療之資料、視訊和音訊封包傳送出去；

一低軌道多衛星傳輸通道，用以傳輸資料、視訊和音訊封包；以及

一接收端，其係包含一通道估測裝置、一空間時間解碼器、一不同程度摺疊碼通道解碼器、一適應性調變解調裝置、一傅立葉轉換裝置、一資料視訊音訊訊號雜訊比量測裝置、一 H.264 視訊解碼器、一 JPEG-2000 影像解碼器和一 G.729 音訊解碼器，解調還原成行動醫療多媒體訊號。

4、如申請專利範圍第3項所述之基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工傳輸架構，其中空間時間方塊編碼裝置，可採用不同的空間時間方塊編碼機制對應不同的傳輸接收天線數目。

5、如申請專利範圍第3項所述之基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工傳輸架構，其中適應性調變裝置，係採用 BPSK 、 QPSK 、 16-QAM 、 64-QAM 和 256-QAM 調變。

6、如申請專利範圍第3項所述之基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工傳輸架構，其中1024點逆

像感測器視訊訊號、 JPEG-2000 數位X光片影像訊號和 G.729 音訊訊號，該傳送端包含一空間時間編碼器、一直接映射傳輸裝置、一功率配置裝置、一不同程度摺疊碼通道編碼器、一適應性調變裝置、一 OCPN 裝置、一開關和一逆傅立葉轉換裝置，將行動醫療之資料、視訊和音訊封包傳送出去；

一低軌道多衛星傳輸通道，用以傳輸資料、視訊和音訊封包；以及

一接收端，其係包含一通道估測裝置、一空間時間解碼器、一不同程度摺疊碼通道解碼器、一適應性調變解調裝置、一傅立葉轉換裝置、一資料視訊音訊訊號雜訊比量測裝置、一 H.264 視訊解碼器、一 JPEG-2000 影像解碼器和一 G.729 音訊解碼器，解調還原成行動醫療多媒體訊號。

4、如申請專利範圍第3項所述之基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工傳輸架構，其中空間時間方塊編碼裝置，可採用不同的空間時間方塊編碼機制對應不同的傳輸接收天線數目。

5、如申請專利範圍第3項所述之基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工傳輸架構，其中適應性調變裝置，係採用 BPSK 、 QPSK 、 16-QAM 、 64-QAM 和 256-QAM 調變。

6、如申請專利範圍第3項所述之基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工傳輸架構，其中1024點逆

傅立葉轉換裝置，可採用不同點數的逆傅立葉轉換裝置對應不同的傳輸頻寬。

7、如申請專利範圍第3項所述之基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工傳輸架構，其中不同程度摺疊碼通道編碼裝置，係採用 K=9 之 1/2 (561, 753) 和 1/3 (557,663,771) 摺疊碼通道編碼技術。

8、如申請專利範圍第3項所述之基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工行動醫療傳輸架構，其中不同程度摺疊碼通道編碼技術解碼步驟，係採用 HOVA(Hard Output Viterbi Algorithm, 硬輸出維特比演算法) 或 SOVA(Soft Output Viterbi Algorithm, 軟輸出維特比演算法) 解碼器進行解碼。

9、如申請專利範圍第3項所述之基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工傳輸架構，其中多衛星傳輸通道係選自 Ka 頻帶低軌道衛星傳輸通道。

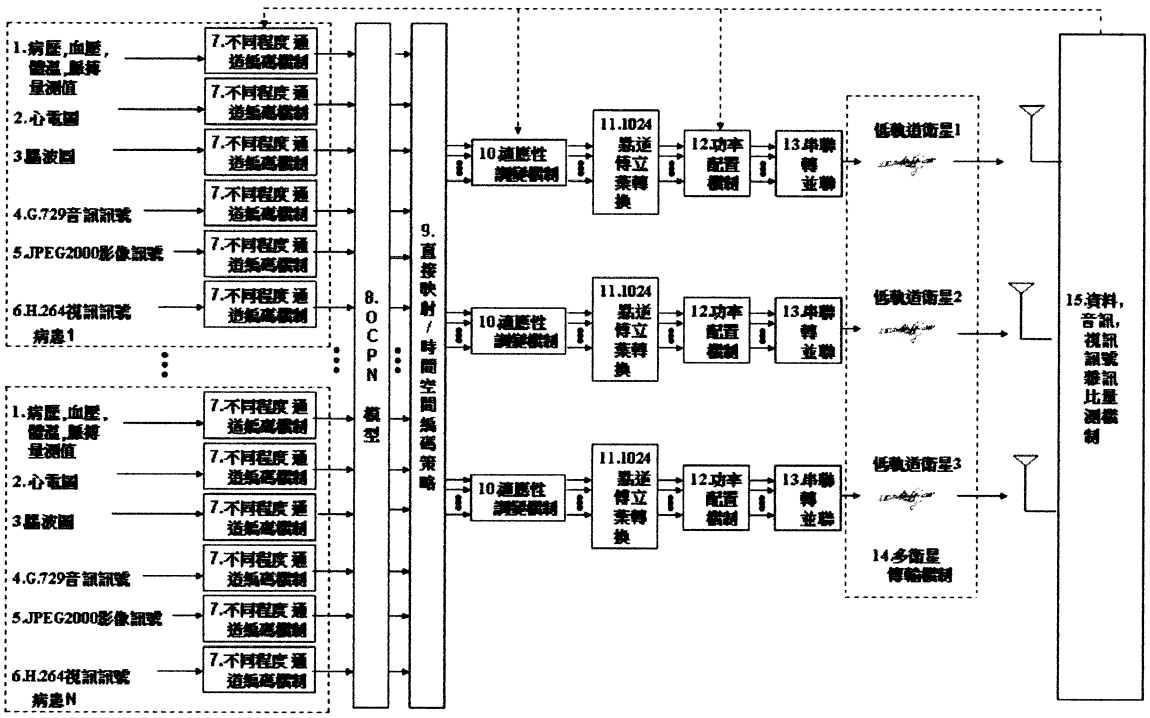
傅立葉轉換裝置，可採用不同點數的逆傅立葉轉換裝置對應不同的傳輸頻寬。

7、如申請專利範圍第3項所述之基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工傳輸架構，其中不同程度摺疊碼通道編碼裝置，係採用 K=9 之 1/2 (561, 753) 和 1/3 (557,663,771) 摺疊碼通道編碼技術。

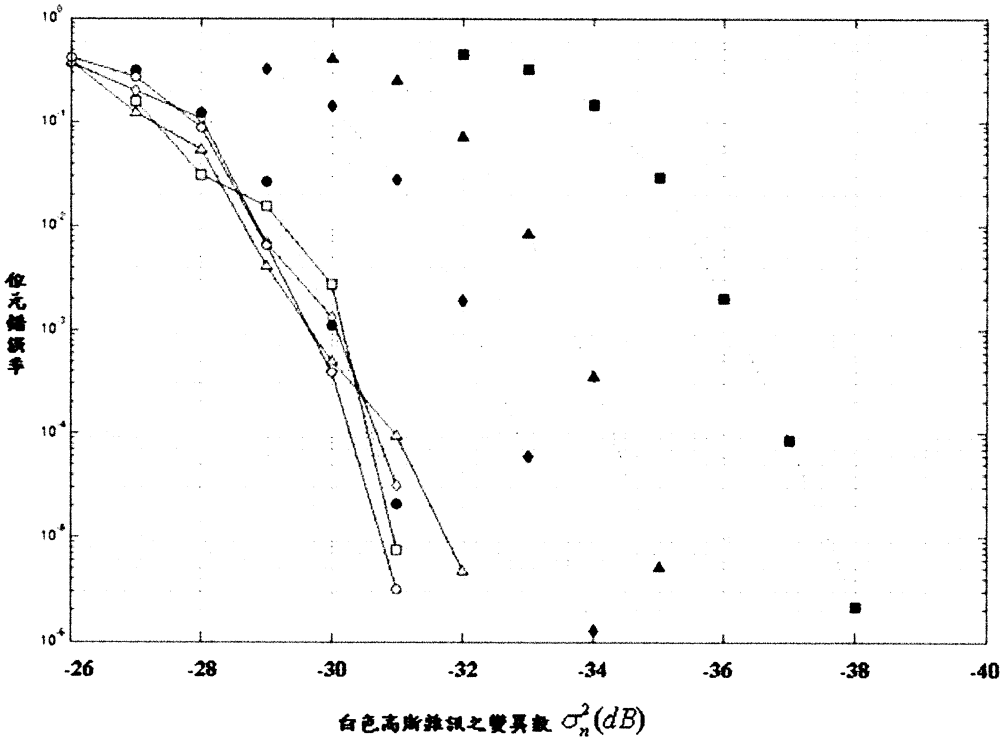
8、如申請專利範圍第3項所述之基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工行動醫療傳輸架構，其中不同程度摺疊碼通道編碼技術解碼步驟，係採用 HOVA(Hard Output Viterbi Algorithm, 硬輸出維特比演算法) 或 SOVA(Soft Output Viterbi Algorithm, 軟輸出維特比演算法) 解碼器進行解碼。

9、如申請專利範圍第3項所述之基於行動醫療之Ka頻段低軌道多衛星正交分頻多工傳輸架構，其中多衛星傳輸通道係選自 Ka 頻帶低軌道衛星傳輸通道。

十一、圖式：

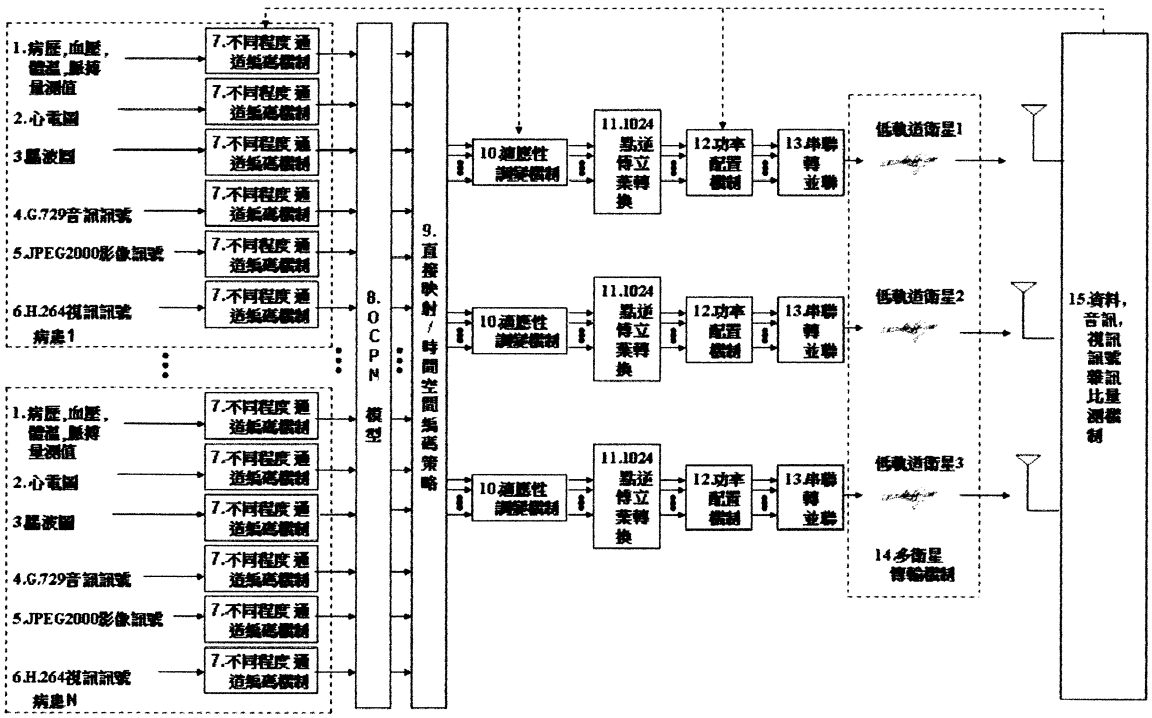

1.病歷,血壓,體溫,脈搏量測值
2.心電圖
3.腦波圖
4.G.729音訊訊號
5.JPEG2000影像訊號
6.H.264視訊訊號
病患1
病患N
7.不同程度通道編碼機制
8.OCPN模型
9.直接映射/時間空間編碼策略
10.適應性調變機制
11.1024點逆傅立葉轉換
12.功率配置機制
13.串聯轉並聯
14.多衛星傳輸機制
低軌道衛星1
低軌道衛星2
低軌道衛星3
15.資料,音訊,視訊訊號雜訊比量測機制

第 1 圖

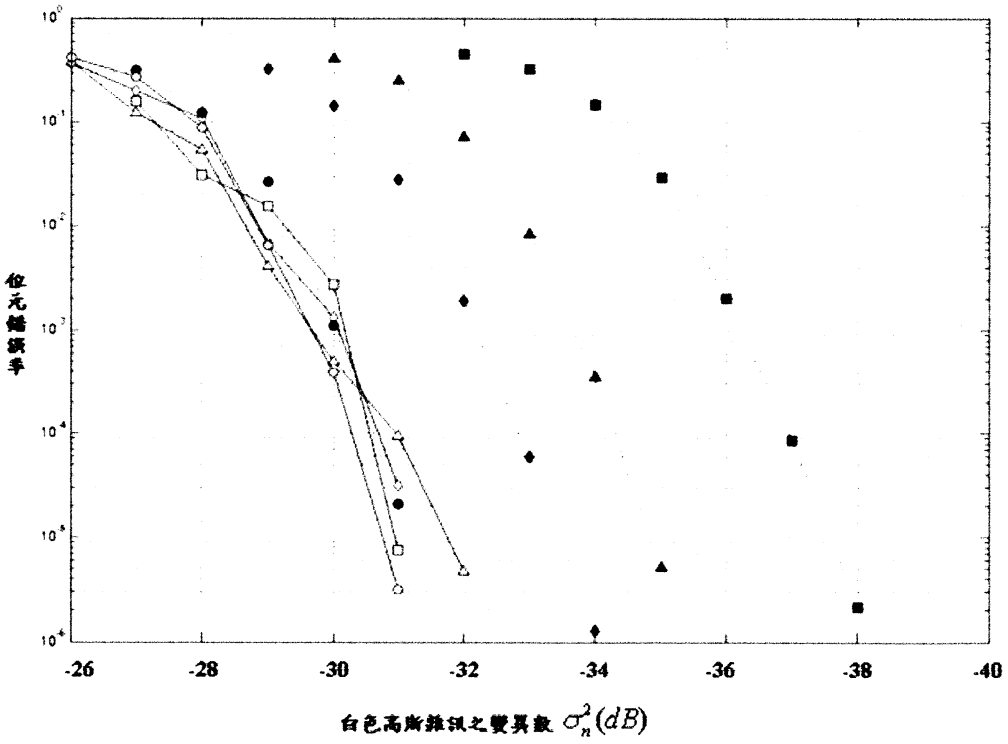

位元錯誤率
白色高斯雜訊之變異數 $\sigma_n^2(dB)$
-26
-28
-30
-32
-34
-36
-38
-40

第 2 圖

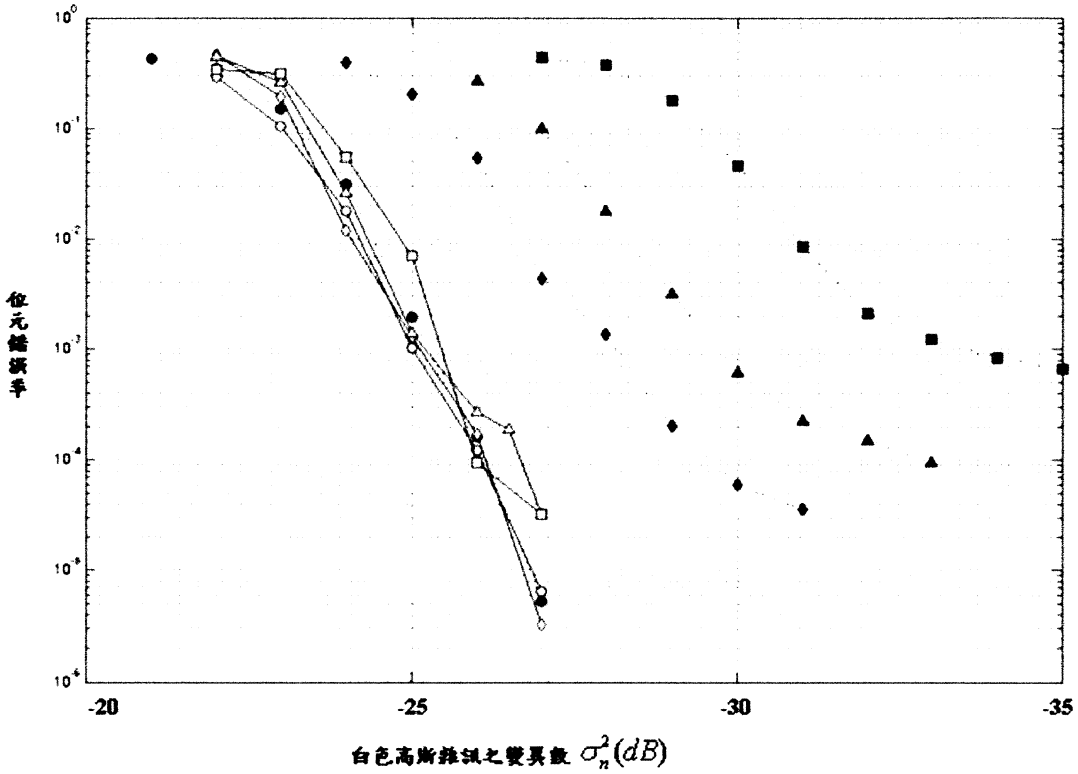
十一、圖式：


1.病歷,血壓,體溫,脈搏量測值
2.心電圖
3.腦波圖
4.G.729音訊訊號
5.JPEG2000影像訊號
6.H.264視訊訊號
病患1
病患N
7.不同程度通道編碼機制
8.OCPN模型
9.直接映射/時間空間編碼策略
10.適應性調變機制
11.1024點逆傅立葉轉換
12.功率配置機制
13.串聯轉並聯
14.多衛星傳輸機制
低軌道衛星1
低軌道衛星2
低軌道衛星3
15.資料,音訊,視訊訊號雜訊比量測機制

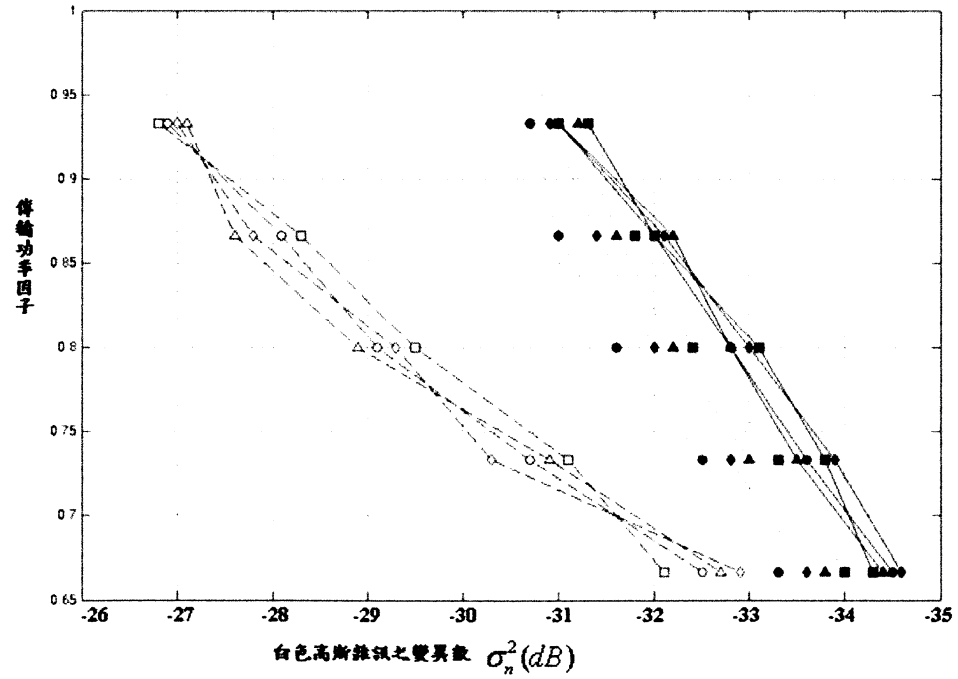
第 1 圖


位元錯誤率
白色高斯雜訊之變異數 $\sigma_n^2(dB)$
-26
-28
-30
-32
-34
-36
-38
-40

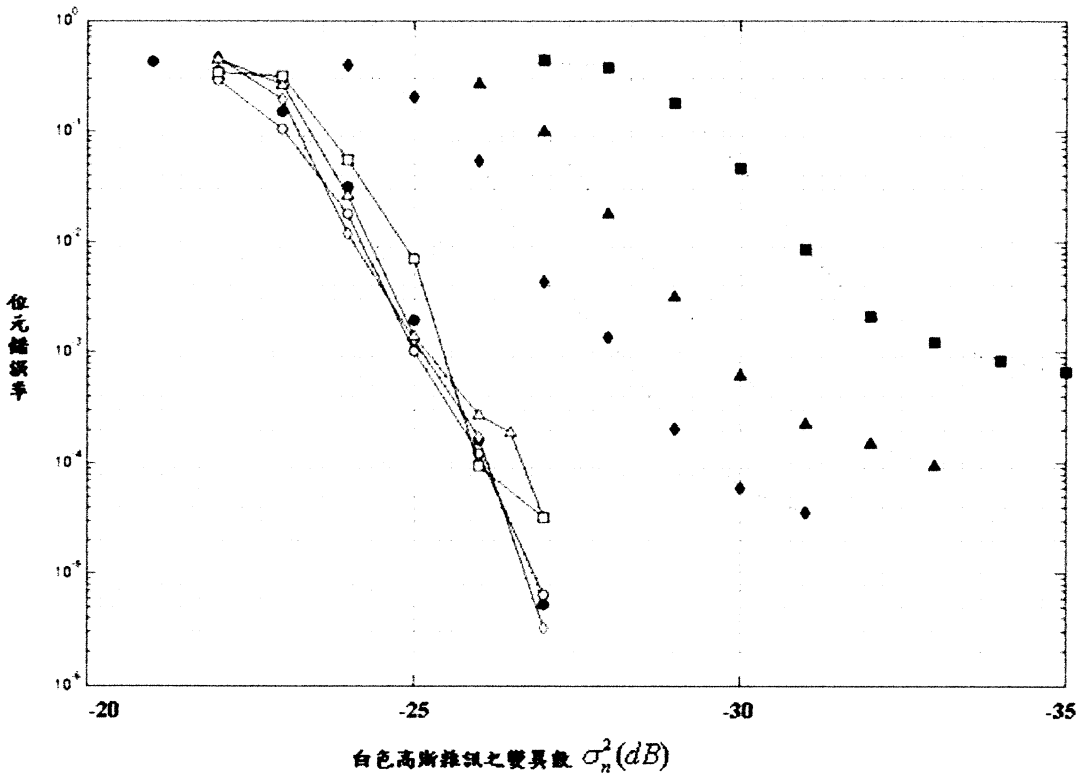
第 2 圖



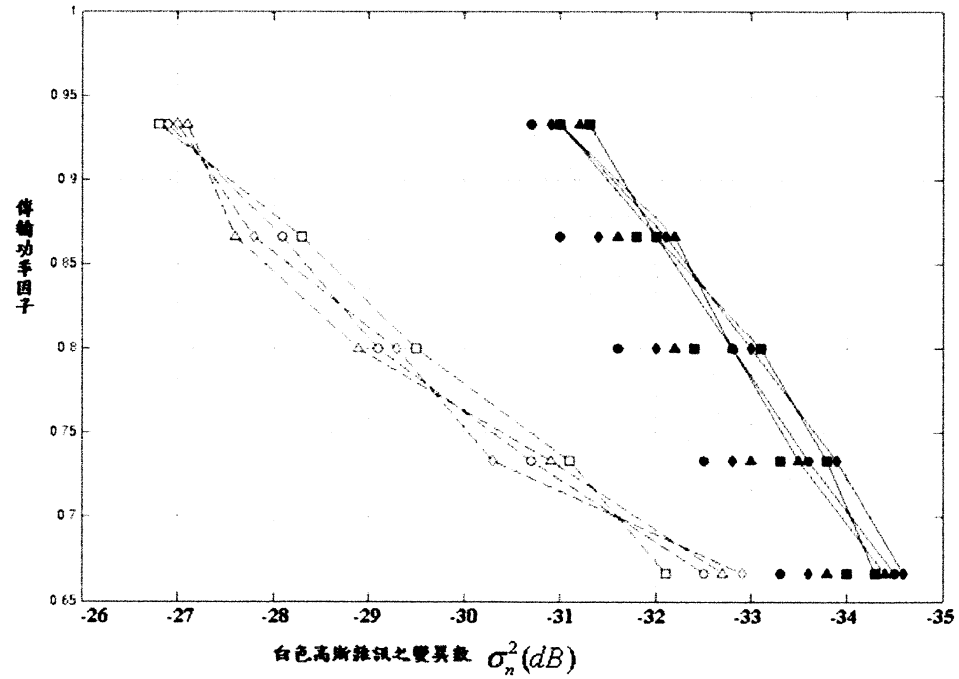
第 3 圖



第 4 圖


位元錯誤率
-20
-25
-30
-35
白色高斯雜訊之變異數 $\sigma_n^2(dB)$

第 3 圖


傳輸功率因子
0.95
0.9
0.85
0.8
0.75
0.7
0.65
-26
-27
-28
-29
-30
-31
-32
-33
-34
-35
白色高斯雜訊之變異數 $\sigma_n^2(dB)$

第 4 圖

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：

1　病歷、血壓、體溫和脈搏量測值。

2　心電圖。

3　腦波圖。

4　G.729音訊訊號。

5　JPEG2000影像訊號。

6　H.264視訊訊號。

7　不同程度通道編碼機制。

8　OCPN(Object-Composition Perti-Net)模型。

9　直接映射機制 / 時間空間編碼機制。

10　適應性調變機制。

11　1024點逆傅立葉轉換。

12　功率配置機制。

13　串聯轉並聯機制。

14　多衛星傳輸機制。

15　資料視訊音訊訊號雜訊比量測機制。

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：

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：

1　病歷、血壓、體溫和脈搏量測值。

2　心電圖。

3　腦波圖。

4　G.729音訊訊號。

5　JPEG2000影像訊號。

6　H.264視訊訊號。

7　不同程度通道編碼機制。

8　OCPN(Object-Composition Perti-Net)模型。

9　直接映射機制 / 時間空間編碼機制。

10　適應性調變機制。

11　1024點逆傅立葉轉換。

12　功率配置機制。

13　串聯轉並聯機制。

14　多衛星傳輸機制。

15　資料視訊音訊訊號雜訊比量測機制。

八、本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式：