

申請日期： 88.7.1	案號： 88111150
類別： HULL 1/2	

(以上各欄由本局填註)

公告本

發明專利說明書

437202

一、 發明名稱	中文	通信裝置及通信方法(一)
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 松本 涉 2. 福島 秀信 3. 成川 昌史
	姓名 (英文)	1. 2. 3.
	國籍	1. 日本 2. 日本 3. 日本
	住、居所	1. 東京都千代田區丸之內二丁目2番3號 2. 東京都千代田區丸之內二丁目2番3號 3. 東京都千代田區丸之內二丁目2番3號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 三菱電機股份有限公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. 三菱電機株式會社
	國籍	1. 日本
	住、居所 (事務所)	1. 東京都千代田區丸之內二丁目2番3號
	代表人 姓名 (中文)	1. 谷口一郎
	代表人 姓名 (英文)	1.



本案已向

國(地區)申請專利	申請日期	案號	主張優先權
日本 JP	1998/07/31	10-217120	有
日本 JP	1998/08/20	10-234544	有
日本 JP	1998/09/09	10-309571	有

有關微生物已寄存於

寄存日期

寄存號碼

無



## 五、發明說明 (1)

發明所屬技術領域

本發明係關於使得經由電話線在複數資料通訊裝置間利用離散多調 (Discrete Multitone) 調變解調方式進行資料通訊之通訊裝置及通訊方法。

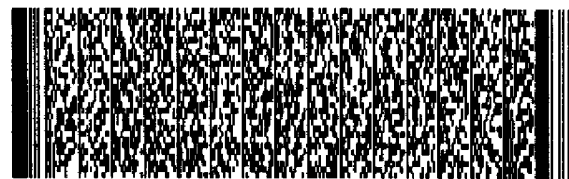
習知技術

近年來，在有線系統之數位通訊方式上，使用既設之電話用銅線電纜進行數百萬位元/秒之高速數位通訊之 ADSL (Asymmetric Digital Subscriber Line) 通訊方式、HDSL (High-rate Digital Subscriber Line) 通訊方式、SDSL 等 xDSL 通訊方式受到注目。所用之 xDSL 通訊方式被稱為 DMT (Discrete MultiTone) 調變解調方式。此方式在 ANSI 之 T1.413 等標準化。

在本數位通訊方式，尤其在 xDSL 傳送線路和半雙工通訊方式之 ISDN 通訊系統之 ISDN 傳送線路用中途之集中線路束在一起等而相鄰之情況等，有經由 xDSL 傳送線路之 xDSL 通訊自 ISDN 傳送線路等其他線路接受干涉雜訊、速度降低等問題，而下各種工夫。

圖 12 係表示用途中之集中線路將來自中央局 (CO: Central Office) 1 之 ISDN 傳送線路 2 和係 xDSL 傳送線路之 ADSL 傳送線路 3 束在一起時，ISDN 傳送線路 2 對 ADSL 傳送線路 3 施加之干涉雜訊之狀況。

在此，自係 ADSL 通訊系統側之終端側之通訊裝置之 ADSL 終端側裝置 (ATU-R: ADSL Transceiver Unit-Remote terminal end) 4 看之情況，ISDN 傳送系統側之局側裝置



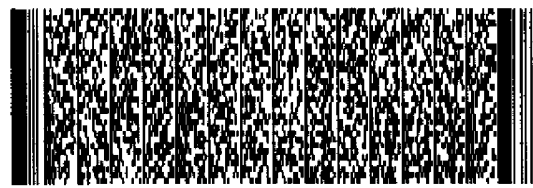
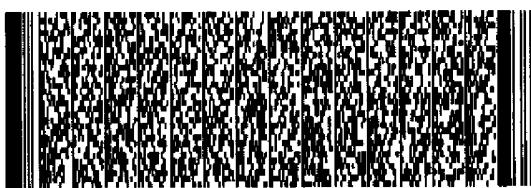
## 五、發明說明 (2)

(TCM-ISDN LT)7經由 ADSL傳送線路 3傳來之干涉雜訊稱為 FEXT(Far-End Cross Talk)雜訊。ISDN傳送系統側之終端側裝置 (TCM-ISDN NT1)6經由 ADSL傳送線路 3傳來之干涉雜訊稱為 NEXT(Near-End Cross Talk)雜訊。這些雜訊，尤其因在中途變成集中線路等而 ADSL傳送線路 3和相鄰之 ISDN傳送線路 2結合，經由 ADSL傳送線路 3傳到 ADSL終端側裝置 (ATU-R)4。

此外，自係 ADSL通訊系統側之局側裝置之 ADSL局側裝置 (ATU-C: ADSL Transceiver Unit- Central office end)5看之情況，和自 ADSL終端側裝置 (ATU-R)4看之情況相反，ISDN傳送系統側之局側裝置 (ISDN LT)7傳來之雜訊變成 NEXT雜訊，ISDN傳送系統側之終端側裝置 (ISDN NT1)6傳來之雜訊變成 FEXT雜訊。

在此，在日本國外之 ISDN通訊系統，上下行之傳送係全雙工傳送，因同時進行，自 ADSL終端側裝置 (ATU-R)4看到之情況，自更接近 ADSL終端側裝置 (ATU-R)4之 ISDN傳送系統側之終端側裝置 (ISDN NT1)6發生之 NEXT雜訊佔大部分，即影響大。

因而，在設於 ADSL終端側裝置 4之 ADSL數據機 (圖上未示)之訓練期間，量測影響大之 NEXT雜訊成分之特性後，進行決定合乎該雜訊特性之各頻道之傳送位元數和增益之位元映射，而且為了可改善傳送特性，例如令進行時域適應等化之時域等化器 (TEQ: Time domain Equalizer)及進行頻域適應等化之頻域等化器 (FEQ: Frequency domain



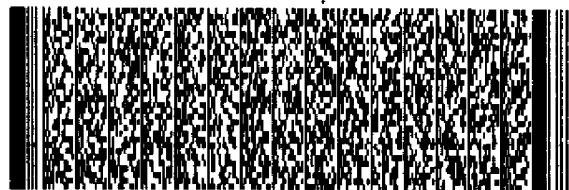
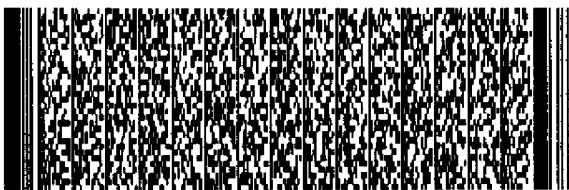
## 五、發明說明 (3)

Equalizer)之係數收斂後決定，對於 TEQ及 FEQ各自設置 1 組 NEXT雜訊用係數表。

可是，如上述所示，在日本國外之數位通訊裝置之情況未發生問題，但是，在日本等，因在既有之 ISDN通訊方式上採用上下行之資料傳送在所謂的往復傳送式以時間分割切換之半雙工通訊之 TCM-ISDN方式，因集中線路等而半雙工傳送線路和其他之傳送線路相鄰時，來自半雙工傳送線路之 NEXT雜訊及 FEXT雜訊就交互地影響與和半雙工傳送線路相鄰之其他之傳送線路連接之通訊終端裝置。

因而，在日本之 ADSL方式，提議按照 TCM-ISDN干涉雜訊之 FEXT區間、NEXT區間切換位元圖之方式 ("G.lite: Proposal for draft of Annex of G.lite", ITU-T, SG-15, Waikiki, Hawaii 29 June-3 July 1998, Temporary Document WH-047)。

圖 13係表示使用了採用上述方式之數位通訊裝置之數位通訊系統之概要。在圖 13，11係控制 TCM-ISDN通訊或 ADSL通訊等之中央局 (CO: Central Office)，12係用以進行 TCM-ISDN通訊之 TCM-ISDN傳送線路，13係用以進行 ADSL通訊之 ADSL傳送線路，14係經由 ADSL傳送線路 13和其他之 ADSL終端側裝置 (圖上未示)進行 ADSL通訊之通訊數據機等 ADSL終端側裝置 (ATU-R: ADSL Transceiver Unit-Remote terminal end)，15係在中央局 11內控制 ADSL通訊之 ADSL局側裝置 (ATU-C: ADSL Transceiver Unit-Central office end)，16係經由 TCM-ISDN傳送線路 12和其他



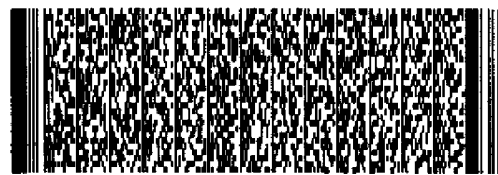
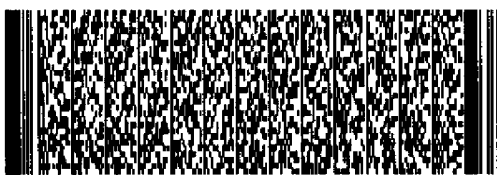
## 五、發明說明 (4)

TCM-ISDN終端側裝置(圖上未示)進行TCM-ISDN通訊之通訊數據機等TCM-ISDN終端側裝置(TCM-ISDN NT1), 17係在中央局11內控制TCM-ISDN通訊之TCM-ISDN局側裝置(TCM-ISDN LT), 18係在TCM-ISDN局側裝置(TCM-ISDN LT) 17和ADSL局側裝置(ATU-C)15之間取得各自之通訊之同步之同步控制器。此外, 同步控制器18也可設於TCM-ISDN局側裝置(TCM-ISDN LT)17或ADSL局側裝置(ATU-C)15內。

此外, 如上述所示, 在自ADSL終端側裝置(ATU-R)14看之情況, 如圖13所示, 將成為遠半雙工通訊裝置之TCM-ISDN局側裝置(TCM-ISDN LT)17因集中線路等而經由相鄰之TCM-ISDN傳送線路12及ADSL傳送線路13傳來之干涉雜訊稱為"FEXT雜訊", 將成為近半雙工通訊裝置之TCM-ISDN終端側裝置(TCM-ISDN NT1)16因集中線路等而經由相鄰之TCM-ISDN傳送線路12及ADSL傳送線路13傳來之干涉雜訊稱為"NEXT雜訊"。

而, 在自ADSL局側裝置(ATU-C)15看之情況, 和自ADSL終端側裝置(ATU-R)14看之情況相反, 成為近半雙工通訊裝置之ISDN傳送系統之局側裝置(ISDN LT)17傳來之干涉雜訊變成NEXT雜訊, 成為遠半雙工通訊裝置之ISDN傳送系統之終端側裝置(ISDN NT1)16傳來之干涉雜訊變成FEXT雜訊。

圖14在功能上表示在數位通訊裝置之ADSL局側裝置(ATU-C: ADSL Transceiver Unit- Central office end) 15之通訊數據機等之傳送部或傳送專用機(以下稱為傳送



## 五、發明說明 (5)

系統)之構造。又圖 15在功能上表示在數位通訊裝置之 ADSL終端側裝置(ATU-R)14之通訊數據機等之接收部或接收專用機(以下稱為接收系統)之構造。

在圖 14, 41係多工/同步控制(Mux/Sync control), 42、43係循環冗數核對(CRC), 44、45係密碼前向錯誤修正(Scram and FEC), 46係交錯, 47、48係速率變換器(Rate Converter), 49係調指定(Tone Ordering), 50係星座編碼器・增益定比(Constellation encoder and gain scaling), 51係反離散傅立葉變換部(IDFT), 52係輸入並列/串列緩衝器(Input Parallel/Serial Buffer), 53係類比處理・D/A變換器(Analog Processing and ADC)。

在圖 15, 141係類比處理・A/D變換器(Analog Processing And ADC), 142係時域等化器(TEQ), 143係輸入串列/並列緩衝器, 144係離散傅立葉變換部(DFT), 145係頻域等化器(FEQ), 146係星座編碼器・增益定比(Constellation encoder and gain scaling), 147係調指定, 148、149係速率變換器(Rate Converter), 150係解交錯(Deinterleave), 151、152係解碼・前向錯誤修正(Descram and FEC), 153、154係循環冗數核對(CRC), 155係多工/同步控制(Mux/Sync control)。

其次, 說明動作。首先, 說明 ADSL局側裝置(ATU-C)15之傳送系統之動作, 在圖 14, 利用多工/同步控制(Mux/Sync control)41將傳送資料多工化後, 利用循環



## 五、發明說明 (6)

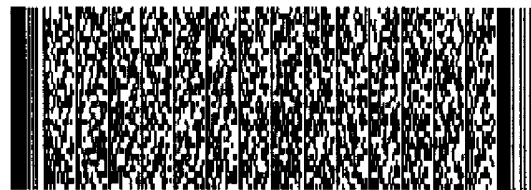
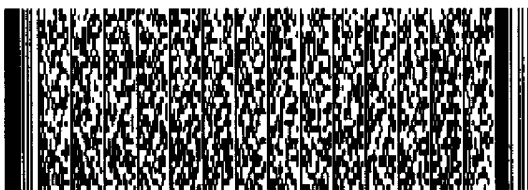
冗數核對 42、43 附加錯誤偵測用碼，在密碼前向錯誤修正 44、45 附加 FEC 用碼及進行密碼處理，視情況施加交錯 46。然後，在速率變換器 47、48 進行速率變換處理，在調指定 49 進行調指定處理，利用星座編碼器・增益定比 50 產生星座資料，在反離散傅立葉變換部 51 進行反離散傅立葉變換，經由 D/A 變換器將數位波形變換為類比波形，接著施加低通濾波器。

而說明 ADSL 終端側裝置 (ATU-R) 14 之接收系統之動作時，在圖 15，類比處理。A/D 變換器 141 對接收信號施加低通濾波器，通過 A/D 變換器後，將類比波形變換為數位波形，接著通過時域等化器 (TEQ) 142，進行時域之適應等化處理。

其次，該時域之適應等化處理後之資料經由輸入串列/並列緩衝器 143，自串列資料變換為並列資料，在離散傅立葉變換部 (DFT) 144 進行離散傅立葉變換後，利用頻域等化器 (FEQ) 145 進行頻域之適應等化處理。

然後，利用星座編碼器・增益定比 146 將星座資料再生，用調指定 147 變換為串列資料，在速率變換器 148、149 進行速率變換處理，在解碼・前向錯誤修正 151 進行 FEC 或解碼處理，視情況施加解交錯 150 後在解碼・前向錯誤修正 152 進行 FEC 或解碼處理，然後，進行循環冗數核對 153、154，利用多工/同步控制 (Mux/Sync control) 155 將資料再生。

那時，在中央局 (CO) 11，因同步控制器 18 取得



## 五、發明說明 (7)

TCM-ISDN局側裝置 (TCM-ISDN LT)17和 ADSL局側裝置 (ATU-C)15之傳送時刻之同步，ADSL終端側裝置 (ATU-R)14可識別 NEXT雜訊、FEXT雜訊之發生時刻。

即，ADSL終端側裝置 (ATU-R)14藉著 TCM-ISDN通訊和 ADSL通訊之同步，一方面在資料在預先已知時刻之 TCM-ISDN傳送線路 12上上行之指定時間之期間，判斷在經由 ADSL傳送線路 13接收之接收資料或接收信號發生 NEXT雜訊，另一方面在一樣地在資料在預先已知時刻之 TCM-ISDN傳送線路 12上下行之指定時間之期間，可識別在經由 ADSL傳送線路 13接收之接收資料等發生 FEXT雜訊。

在日本之 ADSL方式，如圖 16所示，指派和 FEXT區間、NEXT區間各自對應之位元圖 A及位元圖 B，在圖 14之速率變換器 47、48，對雜訊量少之 FEXT區間增加位元分配，對雜訊量多之 NEXT區間減少位元分配。因而，可比到目前為止之只依據 NEXT區間決定位元分配之情況提高傳送速率。

在圖 17表示傳送時如何將以均勻速率 (在以下之計算例為 64kbps)傳來之資料指派給位元圖 A及位元圖 B。首先，以均勻速率傳來之資料按照符號單位儲存固定位元下去。利用速率變換器將其變換為位元圖 A用、位元圖 B用之位元。但，相對於 ISDN週期為 2.5ms，因傳送符號之間隔為 246ms，不成整數倍。

因此，如圖 18所示，將 34個週期 (=345符號、85ms)設為一個單位 (超資訊段)，只將符號完全進入該超資訊段中之 FEXT區間處設為位元圖 A，將以外之部分設為位元圖



## 五、發明說明 (8)

B(圖中，SS、ISS係同步用信號)。利用以下之式子求各自之DMT符號屬於位元圖A或屬於位元圖B。(在以下之式子將DMT符號編號設為 $N_{dmt}$ 。)

- 自ATU-C往ATU-R傳送之情況

$$S = 272 \times N_{dmt} \bmod 2760$$

If  $\{(S+271 < a) \text{ or } (S > a+b)\}$  then [位元圖A符號]

If  $\{(S+271 \geq a) \text{ and } (S \leq a+b)\}$  then [位元圖B符號]

在此， $a=1243$ ， $b=1461$ 。

- 自ATU-R往ATU-C傳送之情況

$$S = 272 \times N_{dmt} \bmod 2760$$

If  $\{(S > a) \text{ or } (S+271 < a+b)\}$  then [位元圖A符號]

If  $\{(S \leq a) \text{ and } (S+271 \geq a+b)\}$  then [位元圖B符號]

在此， $a=1315$ ， $b=1293$ 。

以下表示求只使用位元圖A之單位元圖之情況之位元指派之計算例。

- 1DMT符號之位元數(速率變換前)

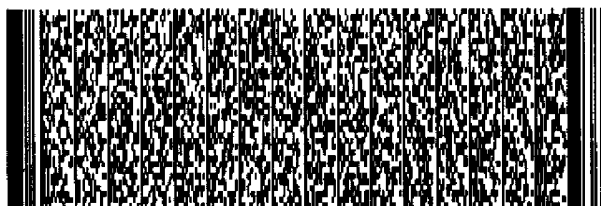
$$= (\text{傳送速率}) \times (\text{傳送時間}) / (\text{總符號數 (ISS(Inverse Sync Symbol)、SS(Sync Symbol)除外)})$$

$$= 64 \text{ kbps} \times 85 \text{ ms} / 340$$

$$= 16 \text{ bit}$$

- 位元圖A之位元數

$$= (\text{傳送速率}) \times (\text{傳送時間}) / (\text{位元圖A之符號數 (ISS(Inverse Sync Symbol)、SS(Side A Sync Symbol)除外)})$$



## 五、發明說明 (9)

$$=64 \text{ kbps} \times 85 \text{ ms} / 126$$

$$=43.175$$

因而，設位元圖 A=44bit。又，因係單位元圖（只使用位元圖 A），設位元圖 B=0bit。

在這樣之位元分配，因在將均勻速率之資料儲存某種程度後傳送，在傳送各符號時發生延遲時間。該延遲時間因符號編號（各符號之位置）而異。在圖 18 之例子，對於全部之符號求延遲時間時，具有最大延遲時間之符號在圖 18 之例子係符號編號 145 時。以下表示使用在上述計算例所求得之位元指派之延遲時間之計算例。又，圖 19 表示傳送延遲之圖。

• 傳送延遲時間（最差值為符號編號 145 時）

$$= (\text{儲存傳送之總位元數所需之時間}) - (\text{符號編號} + 1)$$

$$\times (\text{1個符號之時間})$$

$$= (\text{傳送之總位元數}) / (\text{傳送速率}) - (\text{符號編號} + 1) \times (\text{1個符號之時間})$$

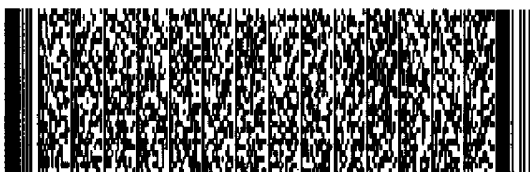
$$= (\text{位元圖 A 之個數}) \times (\text{位元圖 A 之位元數}) / (\text{傳送速率})$$

$$- (\text{符號編號} + 1) \times (\text{1個符號之時間})$$

$$= 58 \times 44 / 64 \text{ kbps} - 146 \times (0.25 \text{ ms} \times 272 / 276)$$

$$= 3.9040 \text{ ms}$$

為了使得速率變換後之資料不會因在傳送側之延遲而中斷，利用緩衝器等將該量偏置。此偏置值（3.9040ms）和係傳送裝置內之反離散傅立葉變換部（IDFT）之處理延遲之 1 個符號時間（0.24637ms）之和 4.1504ms 成為傳送延遲時



## 五、發明說明 (10)

間。

而，在接收側，將所傳來之資料速率變換後，回到均勻之速率。此時，因在傳送側傳送時改變位元分配而有在均勻之速率上本來應接收之資料未收到之情況（參照圖 20）。在接收側之延遲時間在圖 18 之例子在符號編號 30 時變成最大。

• 接收延遲時間（最差值為符號編號 30 時）

$$= (\text{符號編號} + 1) \times (\text{1個符號之時間}) - (\text{傳送之總位元數}) / (\text{傳送速率})$$

$$= (\text{符號編號} + 1) \times (\text{1個符號之時間}) - (\text{位元圖 A 之個數}) \times (\text{位元圖 A 之位元數}) / (\text{傳送速率})$$

$$= 31 \times 0.25 \text{ms} \times 272 / 276 - 11 \times 44 / 64 \text{kbps}$$

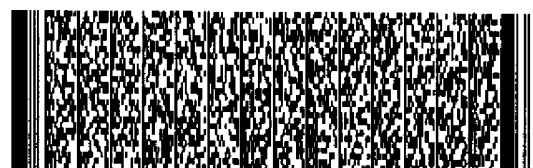
$$= 0.07518 \text{ms}$$

為了使得速率變換後之資料不會因在接收側之延遲而中斷，利用緩衝器等將該量偏置。此偏置值（0.07518ms）和係接收裝置內之離散傅立葉變換部（DFT）之處理延遲之 1 個符號時間（0.24637ms）之和 0.32155ms 成為接收延遲時間。

因此，在傳送速率為 64kbps 之情況，傳送延遲時間（4.1504ms）和接收延遲時間（0.32155ms）之和 4.4719ms 變成傳送接收裝置之最大延遲時間。

其次表示求使用位元圖 A 及位元圖 B 雙方之雙位元圖之情況之位元指派之計算例。

• 1DMT 符號之位元數（速率變換前）



## 五、發明說明 (11)

$$= (\text{傳送速率}) \times (\text{傳送時間}) / (\text{總符號數 (ISS(Inverse Sync Symbol)、SS(Sync Symbol)除外)})$$

$$= 64 \text{ kbps} \times 85 \text{ ms} / 340$$

$$= 16 \text{ bit}$$

- 在這次之計算例假設位元圖 B 之位元數 = 3bit。

- 位元圖 A 之位元數

$$= ((\text{傳送速率}) \times (\text{傳送時間}) - (\text{位元圖 B 之 1 個符號之位元數}) \times (\text{位元圖 B 之符號數 (ISS(Inverse Sync Symbol)、SS(Side A Sync Symbol)除外)})) / (\text{位元圖 A 之符號數 (ISS(Inverse Sync Symbol)、SS(Side A Sync Symbol)除外)})$$

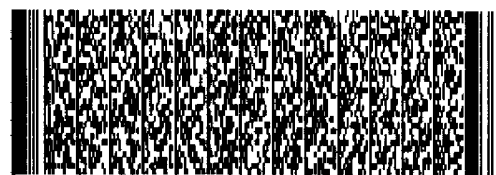
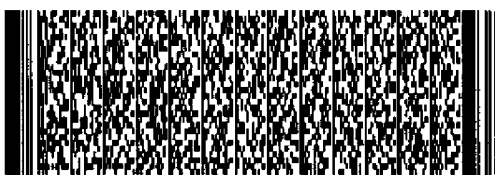
$$= (64 \text{ kbps} \times 85 \text{ ms} - 3 \times 214) / 126$$

$$= 38.079 \text{ bit}$$

因而，設位元圖 A = 39bit。

在這樣之位元分配，因在將均勻速率之資料儲存某種程度後傳送，在傳送各符號時發生延遲時間。該延遲時間因符號編號（各符號之位置）而異。在圖 18 之例子（位元指派成位元圖 A 為 39bit，位元圖 B 為 3bit），對於全部之符號求延遲時間時，具有最大延遲時間之符號係符號編號 145 時。以下表示使用在上述計算例所求得之位元指派之延遲時間之計算例。又，圖 21 表示傳送延遲之圖。

- 傳送延遲時間（最差值為符號編號 145 時）

$$= (\text{儲存傳送之總位元數所需之時間}) - (\text{符號編號} + 1) \times (\text{1 個符號之時間})$$


## 五、發明說明 (12)

$$=(\text{傳送之總位元數})/(\text{傳送速率})-(\text{符號編號}+1)\times(1\text{個符號之時間})$$

$$=((\text{位元圖 A之個數})\times(\text{位元圖 A之位元數})+(\text{位元圖 B之個數})\times(\text{位元圖 B之位元數}))/(\text{傳送速率})-(\text{符號編號}+1)\times(1\text{個符號之時間})$$

$$=(58\times 39+86\times 3)/64\text{kbps}-146\times(0.25\text{ms}\times 272/276)$$

$$=3.4040\text{ms}$$

為了使得速率變換後之資料不會因在傳送側之延遲而中斷，利用緩衝器等將該量偏置。此偏置值(3.4040ms)和係傳送裝置內之反離散傅立葉變換部(IDFT)之處理延遲之1個符號時間(0.24637ms)之和3.6504ms成為傳送延遲時間。

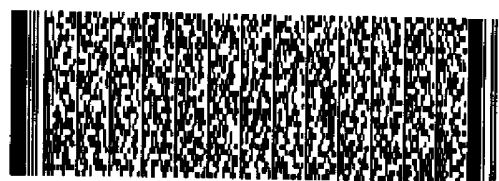
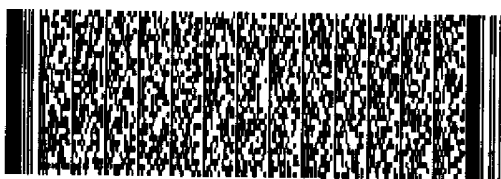
而，在接收側，將所傳來之資料速率變換後，回到均勻之速率。此時，因在傳送側傳送時改變位元分配而有在均勻之速率上本來應接收之資料未收到之情況(參照圖22)。在接收側之延遲時間在圖18之例子在符號編號30時變成最大。

• 接收延遲時間(最差值為符號編號30時)

$$=(\text{符號編號}+1)\times(1\text{個符號之時間})-(\text{傳送之總位元數})/(\text{傳送速率})$$

$$=(\text{符號編號}+1)\times(1\text{個符號之時間})-((\text{位元圖 A之個數})\times(\text{位元圖 A之位元數})+(\text{位元圖 B之個數})\times(\text{位元圖 B之位元數}))/(\text{傳送速率})$$

$$=31\times 0.25\text{ms}\times 272/276-(11\times 39+20\times 3)/64\text{kbps}$$



## 五、發明說明 (13)

$$=-0.0029438\text{ms}$$

因在接收側之延遲在最差值也是負，可預先將上述值之量偏置。此偏置值(-0.0029438ms)和係接收裝置內之離散傅立葉變換部(DFT)之處理延遲之1個符號時間(0.24637ms)之和0.24343ms成為接收延遲時間。

因此，在傳送速率為64kbps之情況，傳送延遲時間(3.6504ms)和接收延遲時間(0.24343ms)之和3.8938ms變成傳送接收裝置之最大延遲時間。

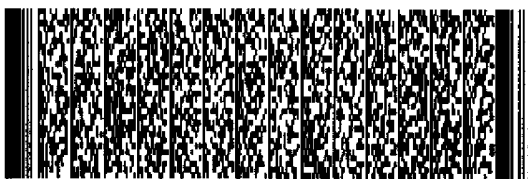
可是，在這種系統有延遲過大之問題。

因此，本發明目的在於提供可將延遲抑制在指定之週期(例如ISDN1週期以內(2.5ms))之通訊裝置及通訊方法。

## 發明之概要

本發明之通訊裝置，係在複數資料通訊裝置之間利用離散多調變解調方式進行資料通訊之通訊裝置，係關於具有使用時間分割之半雙工方式通訊之功能，在1週期內適合資料傳送之期間之資料傳送期間和係該資料傳送期間以外之期間之準資料傳送期間之比例在動態上變動之通訊裝置，將位元指派成可在1個週期分之該資料傳送期間傳送1個週期分之資料，在該資料傳送期間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元後傳送。

又，本發明之通訊裝置，係在複數資料通訊裝置之間利用離散多調變解調方式進行資料通訊之通訊裝置，係關於具有使用時間分割之半雙工方式通訊之功能，在1週期內適合資料傳送之期間之資料傳送期間和係該資料傳送



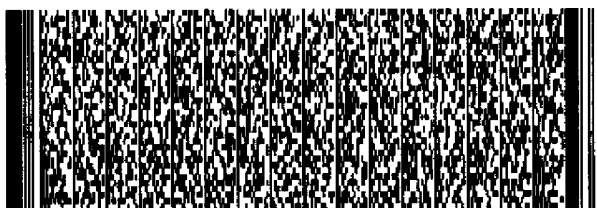
## 五、發明說明 (14)

期間以外之期間之準資料傳送期間之比例在動態上變動之通訊裝置，將 1 個週期分之資料指派給 1 個週期分之該資料傳送期間和準資料傳送期間，在該資料傳送期間及該準資料傳送時間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元後傳送。

又，本發明之通訊裝置，位元指派成可在 1 個週期分之該資料傳送期間傳送 1 個週期分之資料，適當地選擇在該資料傳送期間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元之低傳送延遲模式或者在該資料傳送期間均勻地指派傳送資料之一般模式，以所選到之模式進行該傳送資料之位元指派。

又，本發明之通訊裝置，將 1 個週期分之資料指派給 1 個週期分之該資料傳送期間和該準資料傳送期間，適當地選擇在該資料傳送期間及該準資料傳送期間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元之低傳送延遲模式或者在該資料傳送期間均勻地指派傳送資料之一般模式，以所選到之模式進行該傳送資料之位元指派。

又，本發明之通訊裝置，係在複數資料通訊裝置之間利用離散多調變解調方式進行資料通訊之通訊裝置，係關於具有使用時間分割之半雙工方式通訊之功能，在 1 週期內適合資料傳送之期間之資料傳送期間和係該資料傳送期間以外之期間之準資料傳送期間之比例在動態上變動之通訊裝置，依照所接收資料之中指派給 1 個週期分之該資料傳送期間之資料再生 1 個週期分之全部資料。



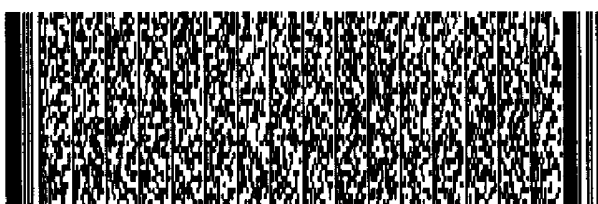
## 五、發明說明 (15)

又，本發明之通訊裝置，係在複數資料通訊裝置之間利用離散多調變解調方式進行資料通訊之通訊裝置，係關於具有使用時間分割之半雙工方式通訊之功能，在1週期內適合資料傳送之期間之資料傳送期間和係該資料傳送期間以外之期間之準資料傳送期間之比例在動態上變動之通訊裝置，依照所接收資料之中指派給1個週期分之該資料傳送期間及該準資料傳送時間之資料再生1個週期分之全部資料。

又，本發明之通訊裝置，位元指派成可在1個週期分之該資料傳送期間傳送1個週期分之資料，適當地選擇在該資料傳送期間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元之低傳送延遲模式或者在該資料傳送期間均勻地指派傳送資料之一般模式，按照所選到之模式再生資料。

又，本發明之通訊裝置，將1個週期分之資料指派給1個週期分之該資料傳送期間和該準資料傳送期間，適當地選擇在該資料傳送期間及該準資料傳送期間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元之低傳送延遲模式或者在該資料傳送期間均勻地指派傳送資料之一般模式，按照所選到之模式再生資料。

又，本發明之通訊方法，係在複數資料通訊裝置之間利用離散多調變解調方式進行資料通訊之通訊方法，係關於具有使用時間分割之半雙工方式通訊之功能，在1週期內適合資料傳送之期間之資料傳送期間和係該資料傳送期間以外之期間之準資料傳送期間之比例在動態上變動之



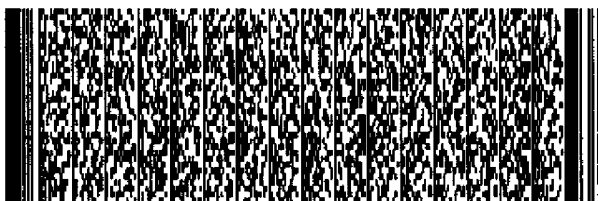
## 五、發明說明 (16)

通訊方法，將位元指派成可在 1 個週期分之該資料傳送期間傳送 1 個週期分之資料，在該資料傳送期間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元後傳送。

又，本發明之通訊方法，係在複數資料通訊裝置之間利用離散多調變解調方式進行資料通訊之通訊方法，係關於具有使用時間分割之半雙工方式通訊之功能，在 1 週期內適合資料傳送之期間之資料傳送期間和係該資料傳送期間以外之期間之準資料傳送期間之比例在動態上變動之通訊方法，將 1 個週期分之資料指派給 1 個週期分之該資料傳送期間和準資料傳送期間，在該資料傳送期間及該準資料傳送時間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元後傳送。

又，本發明之通訊方法，位元指派成可在 1 個週期分之該資料傳送期間傳送 1 個週期分之資料，適當地選擇在該資料傳送期間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元之低傳送延遲模式或者在該資料傳送期間均勻地指派傳送資料之一般模式，以所選到之模式進行該傳送資料之位元指派。

又，本發明之通訊方法，將 1 個週期分之資料指派給 1 個週期分之該資料傳送期間和該準資料傳送期間，適當地選擇在該資料傳送期間及該準資料傳送期間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元之低傳送延遲模式或者在該資料傳送期間均勻地指派傳送資料之一般模式，以所選到之模式進行該傳送資料之位元指派。



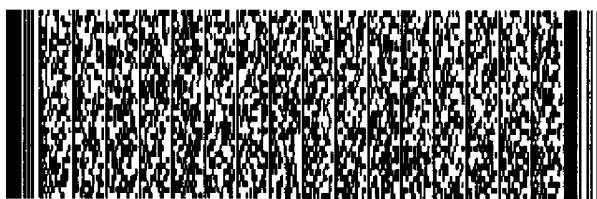
## 五、發明說明 (17)

又，本發明之通訊方法，係在複數資料通訊裝置之間利用離散多調變解調方式進行資料通訊之通訊方法，係關於具有使用時間分割之半雙工方式通訊之功能，在1週期內適合資料傳送之期間之資料傳送期間和係該資料傳送期間以外之期間之準資料傳送期間之比例在動態上變動之通訊方法，依照所接收資料之中指派給1個週期分之該資料傳送期間之資料再生1個週期分之全部資料。

又，本發明之通訊方法，係在複數資料通訊裝置之間利用離散多調變解調方式進行資料通訊之通訊方法，係關於具有使用時間分割之半雙工方式通訊之功能，在1週期內適合資料傳送之期間之資料傳送期間和係該資料傳送期間以外之期間之準資料傳送期間之比例在動態上變動之通訊方法，依照所接收資料之中指派給1個週期分之該資料傳送期間及該準資料傳送時間之資料再生1個週期分之全部資料。

又，本發明之通訊方法，位元指派成可在1個週期分之該資料傳送期間傳送1個週期分之資料，適當地選擇在該資料傳送期間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元之低傳送延遲模式或者在該資料傳送期間均勻地指派傳送資料之一般模式，按照所選到之模式再生資料。

又，本發明之通訊方法，將1個週期分之資料指派給1個週期分之該資料傳送期間和該準資料傳送期間，適當地選擇在該資料傳送期間及該準資料傳送期間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元之低傳送延遲模式或者在該資料



## 五、發明說明 (18)

傳送期間均勻地指派傳送資料之一般模式，按照所選到之模式再生資料。

## 圖式簡單說明

圖 1 係表示本發明之通訊裝置之位元指派之概要之說明圖。

圖 2 係表示在本發明之單位元圖之傳送延遲時間之說明圖。

圖 3 係表示在本發明之單位元圖之接收延遲時間之說明圖。

圖 4 係表示本發明之通訊裝置之位元指派之概要之說明圖。

圖 5 係表示在本發明之雙位元圖之傳送延遲時間之說明圖。

圖 6 係表示在本發明之雙位元圖之接收延遲時間之說明圖。

圖 7 係表示習知之通訊裝置在起始化步驟時在收發間交換之表之說明圖。

圖 8 係表示本發明之通訊裝置在起始化步驟時在收發間交換之表之說明圖。

圖 9 係表示本發明之 ADSL 局側裝置之傳送功能之功能構造圖。

圖 10 係表示本發明之 ADSL 終端側裝置之接收功能之功能構造圖。

圖 11 係表示本發明之 ADSL 局側裝置間之收發資料之槽



## 五、發明說明 (19)

構造圖。

圖 12 係表示傳送線路間之干涉雜訊之狀況之說明圖。

圖 13 係表示傳送線路間之干涉雜訊之狀況之說明圖。

圖 14 係表示 ADSL 局側裝置之傳送功能之功能構造之圖。

圖 15 係表示 ADSL 終端側裝置之接收功能之功能構造之圖。

圖 16 係表示在習知之雙位元圖之說明圖。

圖 17 係表示在習知之位元圖之指派之說明圖。

圖 18 係表示超資訊段構造之說明圖。

圖 19 係表示在習知之單位元圖之傳送延遲時間之說明圖。

圖 20 係表示在習知之單位元圖之接收延遲時間之說明圖。

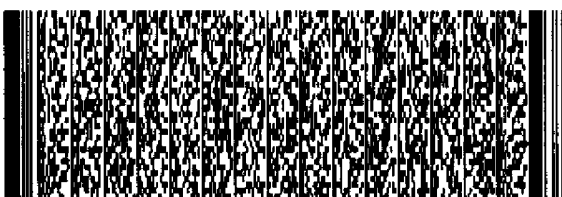
圖 21 係表示在習知之雙位元圖之傳送延遲時間之說明圖。

圖 22 係表示在習知之雙位元圖之接收延遲時間之說明圖。

發明之最佳實施例

為了更詳細說明本發明，按照附加之圖面說明之。

在本實施形態為了抑制延遲，表示將位元指派成可在 1 週期分之資料傳送時間內傳送 1 週期分之傳送資料，表示求只使用位元圖 A 之單位元圖之情況之位元指派之計算例。位元指派和習知之通訊裝置一樣地用在圖 14 之速率變



## 五、發明說明 (20)

換器 47、48 進行。

在圖 1 表示位元指派之概要。在此，位元指派成可在係在 1 週期內適合資料傳送之時間 (例如相當於上述之 FEXT 區間) 之資料傳送時間傳送全部之 1 週期分之均勻資料。又，在資料傳送時間內未指派傳送資料之部分指派虛擬資料後傳送。例如指派成將 1 週期 (2.5ms) 分即 10 個 DMT 符號分之資料進入位元圖 A (完全進入資料傳送時間之符號) 之 3 個符號，又在位元圖 A 之第 3 個符號之剩下之位元指派虛擬位元。此外，在位元圖 A 有 4 個符號連續之情況，將位元圖 A 之第 4 個符號全部設為虛擬位元。即，位元圖 A 之位元數需要滿足以下之條件。

$$\bullet (\text{位元圖 A 之位元數}) \times 3 \geq (\text{傳送速率 kbps}) \times (\text{1 週期 } 2.5 \text{ ms})$$

在這樣之位元指派之各諸元變成如下所示 (本實施形態表示在傳送速率 64 kbps 之情況之位元指派之計算例)。

$$\bullet \text{1 DMT 符號之位元數 (速率變換前)}$$

$$= (\text{傳送速率}) \times (\text{傳送時間}) / (\text{總符號數 (ISS (Inverse Sync Symbol)、SS (Sync Symbol) 除外)})$$

$$= 64 \text{ kbps} \times 85 \text{ ms} / 340$$

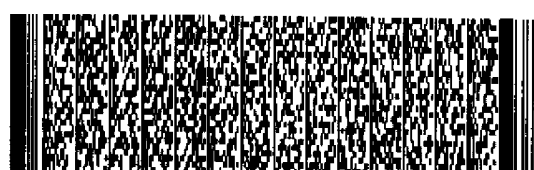
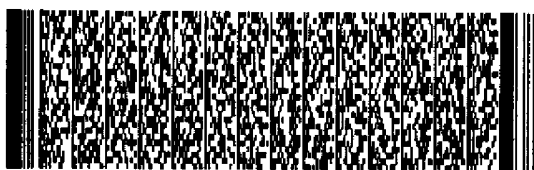
$$= 16 \text{ bit}$$

$$\bullet \text{位元圖 A 之位元數}$$

$$= (\text{1 DMT 符號之位元數}) \times (\text{10 個 DMT 符號}) / (\text{3 個符號分})$$

$$= 16 \times 10 / 3$$

$$= 53.33$$



## 五、發明說明 (21)

因而，設位元圖  $A=54\text{bit}$ 。

• 各週期內之第 3 個位元圖 A 之虛擬位元

$= (\text{位元圖 A 之位元數}) \times (\text{3 個符號分}) - (\text{1 DMT 符號之位元數}) \times (\text{10 個 DMT 符號})$

$$= 54 \times 3 - 16 \times 10$$

$$= 2\text{bit}$$

在第 4 個位元圖 A 存在之情況，傳送位元都設為虛擬位元。又，因係單位元圖（只使用位元圖 A），設位元圖  $B=0$ 。在這種位元分配延遲時間變成如下所示（參照圖 2）。

• 傳送延遲時間（最差值為符號編號 83 時）

$= (\text{儲存傳送之總位元數所需之時間}) - (\text{符號編號} + 1) \times (\text{1 個符號之時間})$

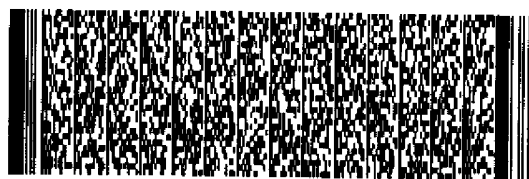
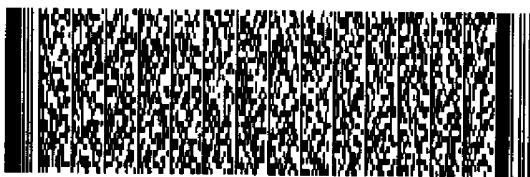
$= (\text{傳送之總位元數}) / (\text{傳送速率}) - (\text{符號編號} + 1) \times (\text{1 個符號之時間})$

$$= 9 \times 160 / 64\text{kbps} - 84 \times (0.25\text{ms} \times 272 / 276)$$

$$= 1.8043\text{ms}$$

為了使得速率變換後之資料不會因在傳送側之延遲而中斷，利用緩衝器等將該量偏置。此偏置值（1.8043ms）和係傳送裝置內之反離散傅立葉變換部（IDFT）之處理延遲之 1 個符號時間（0.24637ms）之和 2.05072ms 成為傳送延遲時間。

而，在接收側，將所傳來之資料速率變換後，回到均勻之速率。此時，因在傳送側傳送時改變位元分配而有在均勻之速率上本來應接收之資料未收到之情況（參照圖



## 五、發明說明 (22)

3)。在接收側之延遲時間在圖 18 所示資訊段構造例在符號編號 152 時變成最大。

• 接收延遲時間 (最差值為符號編號 152 時)

$$= (\text{符號編號} + 1) \times (\text{1個符號之時間}) - (\text{傳送之總位元數}) / (\text{傳送速率})$$

$$= 153 \times 0.25 \text{ms} \times 272 / 276 - 15 \times 160 / 64 \text{kbps}$$

$$= 0.19565 \text{ms}$$

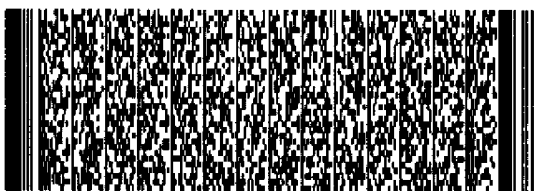
為了使得速率變換後之資料不會因在接收側之延遲而中斷，利用緩衝器等將該量偏置。此偏置值 (0.19565ms) 和係接收裝置內之離散傅立葉變換部 (DFT) 之處理延遲之 1 個符號時間 (0.24637ms) 之和 0.44203ms 成為接收延遲時間。

因此，在傳送速率為 64kbps 之情況，傳送延遲時間 (2.05072ms) 和接收延遲時間 (0.44203ms) 之和 2.49275ms 變成傳送接收裝置之最大延遲時間，可將延遲抑制在係 ISDN 之 1 週期之 2.5ms 以下。

在本實施形態，說明了傳送速率為 64kbps 之情況，但是在別的傳送速率也可一樣地抑制延遲時間。

以下表示求使用位元圖 A 和位元圖 B 雙方之雙位元圖之情況之位元指派之計算例。位元指派和習知之通訊裝置一樣地用在圖 14 之速率變換器 47、48 進行。

在圖 4 表示本實施形態之位元指派之概要。在此，位元指派成可在係在 1 週期內適合資料傳送之時間 (例如相當於上述之 FEXT 區間) 之資料傳送時間和係該資料傳送時間



## 五、發明說明 (23)

以外之時間 (例如相當於上述之 NEXT 區間) 之準資料傳送時間傳送 1 週期分之均勻資料。又，在資料傳送時間內及準資料傳送時間之中未指派傳送資料之部分指派虛擬資料後傳送。例如指派成將 1 週期 (2.5ms) 分即 10 個 DMT 符號分 (速率變換前) 之資料進入位元圖 A (完全進入資料傳送時間之符號) 之 3 個符號 + 位元圖 B (準資料傳送時間) 之 7 個符號共 10 個符號單位 (速率變換後) (ISS (Inverse Sync Symbol)、SS (Sync Symbol) 除外)，又，在位元圖 B 之未指派資料之部分指派虛擬位元。此外，在位元圖 A 有 4 個符號連續之情況，也按照和上述之位元圖 A 一樣之位元指派指派傳送資料，在位元圖 A 及位元圖 B 未指派資料之部分指派虛擬位元。那時，藉著使指派給位元圖 A 之位元數和指派給位元圖 B 之位元數之差儘量小，延遲量就變小。

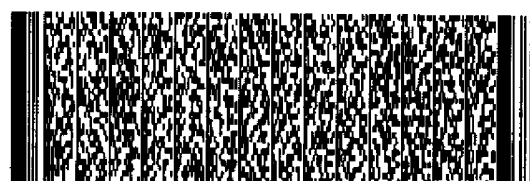
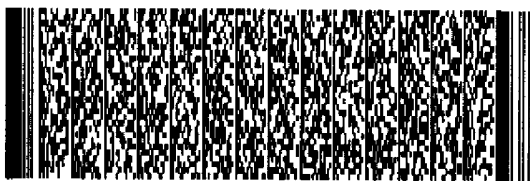
即，位元圖 A 及位元圖 B 之位元數需要滿足以下之條件。

$$\bullet \text{ (位元圖 A 之位元數) } \times 3 + \text{ (位元圖 B 之位元數) } \times 7 \geq \text{ (傳送速率 kbps) } \times \text{ (1 週期 2.5ms)}$$

• 為了縮短延遲時間，使指派給位元圖 A 之位元數和指派給位元圖 B 之位元數之差儘量小 (位元圖 B 為最小值時，延遲時間變成最差值)。

在這樣之位元指派之各諸元變成如下所示 (本實施形態表示在傳送速率 64kbps 之情況之位元指派之計算例)。

$$\bullet \text{ 1 DMT 符號之位元數 (速率變換前) } \\ = \text{ (傳送速率) } \times \text{ (傳送時間) } / \text{ (總符號數 (ISS (Inverse$$



## 五、發明說明 (24)

Sync Symbol)、SS(Sync Symbol)除外))

$$=64 \text{ kbps} \times 85 \text{ ms} / 340$$

$$=16 \text{ bit}$$

• 在這次之計算例假設位元圖B之位元數=2 bit。

• 位元圖A之位元數

=((1DMT符號之位元數) × (10個DMT符號) - (位元圖B之7個之總位元數)) / (3個符號分)

$$=(16 \times 10 - 2 \times 7) / 3$$

$$=48.67$$

因而，設位元圖A=49bit。

• 10個符號(速率變換後)單位之第10個位元圖B之虛擬位元

= (位元圖A之位元數) × (3個符號分) + (位元圖B之位元數) × (7個符號分) - (1DMT符號之位元數) × (10個DMT符號)

$$=49 \times 3 + 2 \times 7 - 16 \times 10$$

$$=1 \text{ bit}$$

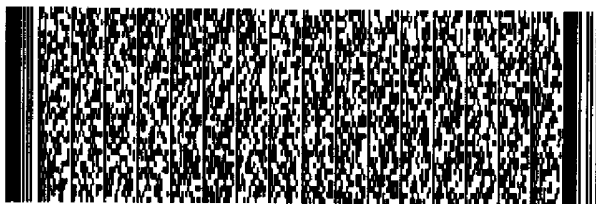
在這種位元分配延遲時間變成如下所示(參照圖5)。

• 傳送延遲時間(最差值為符號編號83時)

= (儲存傳送之總位元數所需之時間) - (符號編號+1) × (1個符號之時間)

= (傳送之總位元數) / (傳送速率) - (符號編號+1) × (1個符號之時間)

$$=(160 \times 8 + 49 \times 3) / 64 \text{ kbps} - 84 \times (0.25 \text{ ms} \times 272 / 276)$$



## 五、發明說明 (25)

$$=1.6012\text{ms}$$

為了使得速率變換後之資料不會因在傳送側之延遲而中斷，利用緩衝器等將該量偏置。此偏置值(1.6012ms)和係傳送裝置內之反離散傅立葉變換部(IDFT)之處理延遲之1個符號時間(0.24637ms)之和1.84759ms成為傳送延遲時間。

而，在接收側，將所傳來之資料速率變換後，回到均勻之速率。此時，因在傳送側傳送時改變位元分配而有在均勻之速率上本來應接收之資料未收到之情況(參照圖6)。在接收側之延遲時間在圖18所示資訊段構造例在符號編號152時變成最大。

• 接收延遲時間(最差值為符號編號152時)

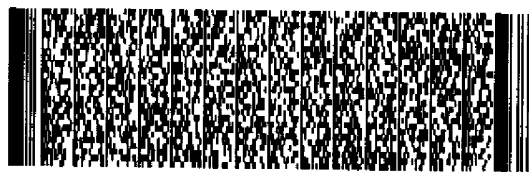
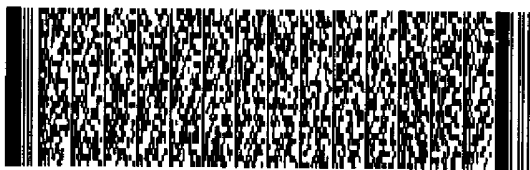
$$=(\text{符號編號}+1)\times(\text{1個符號之時間})-(\text{傳送之總位元數})/(\text{傳送速率})$$

$$=153\times 0.25\text{ms}\times 272/276-(15\times 160+1\times 2)/64\text{kbps}$$

$$=0.16440\text{ms}$$

為了使得速率變換後之資料不會因在接收側之延遲而中斷，利用緩衝器等將該量偏置。此偏置值(0.16440ms)和係接收裝置內之離散傅立葉變換部(DFT)之處理延遲之1個符號時間(0.24637ms)之和0.41077ms成為接收延遲時間。

因此，在傳送速率為64kbps之情況，傳送延遲時間(1.84759ms)和接收延遲時間(0.41077ms)之和2.25836ms變成傳送接收裝置之最大延遲時間，可將延遲抑制在係



## 五、發明說明 (26)

ISDN之 1週期之 2.5ms以下。

在本實施形態，說明了傳送速率為 64kbps之情況，但是在別的傳送速率也可一樣地抑制延遲時間。又，在本實施形態，假設位元圖 B之位元數 =2bit之計算例，但是將位元圖 B之位元數設為別值也可得到相同之效果。

例如，在上述實施形態之計算例，在資料速率為 64kbps之習知之單位元圖之情況，位元圖 A係 44bit，但是在如上述之本發明之位元指派(以下稱為低傳送延遲模式)如在上述之實施形態所示，位元圖 A需要 54bit。

在例如位元圖 A之位元全部作為有效位元傳送，在低傳送延遲模式，在 ADSL傳送線路 13(圖 13)需要

$$54\text{bit} \times 126(\text{超資訊段內之位元圖 A之個數}) / 85\text{ms} \\ = 80\text{kbps}$$

之資料傳送容量。

可是，因在這約 80kbps中實際之有效的傳送資料係 64kbps，

$$80\text{ kbps} - 64\text{ kbps} = 16\text{ kbps}$$

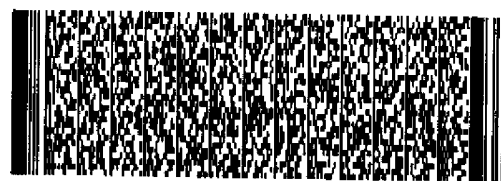
成為在 ADSL傳送線路 13之傳送損失。

而，在不是低傳送延遲模式之模式(以下稱為一般模式)之情況，因位元圖 A係 44bit，需要

$$44\text{bit} \times 126(\text{超資訊段內之位元圖 A之個數}) / 85\text{ms} \\ = 65\text{kbps}$$

之資料傳送容量。傳送損失變成如下。

$$65\text{ kbps} - 64\text{ kbps} = 1\text{ kbps}$$



## 五、發明說明 (27)

於是，在延遲小之低傳送延遲模式，傳送損失變大，但是依據傳送資料之種類有的想使減少傳送損失比抑制延遲時間優先。在本實施形態，說明在想抑制延遲時間之資料和想減少傳送損失之資料混合之情況將在上述實施形態所說明之低傳送延遲模式和一般模式組合而高效率傳送之例子。

此外，在圖 14 所示 ADSL 局側裝置，自多工 / 同步控制 41 至調指定 49 為止之路徑有 2 條，一條係包含交錯 46 之交錯資料緩衝器 (Interleaved Data Buffer) 路徑，另一條係不含交錯 46 之快速資料緩衝器 (Fast Data Buffer) 路徑。在圖 15 所示 ADSL 終端側裝置也一樣存在 2 條路徑。利用這種構造使得可區分使用交錯之路徑和不交錯之路徑。

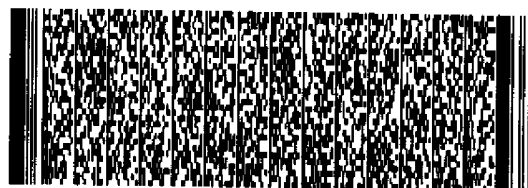
在自 ADSL 局側裝置向 ADSL 終端側裝置傳送資料時，利用起始化步驟決定如何傳送資料。在該起始化步驟時傳送之表之例如圖 7 所示。在圖 7，m12、m13 表示保留給未來使用，但是在本實施形態，如圖 8 所示，在快速資料緩衝器路徑和交錯資料緩衝器路徑，在表示選擇低傳送延遲模式 / 一般模式之那一種模式之旗標上使用這部分。此時 m12、m13 之意義如下所示。

m12=0 時快速資料緩衝器路徑以一般模式處理。

m12=1 時快速資料緩衝器路徑以低傳送延遲模式處理。

m13=0 時交錯資料緩衝器路徑以一般模式處理。

m13=1 時交錯資料緩衝器路徑以低傳送延遲模式處



## 五、發明說明 (28)

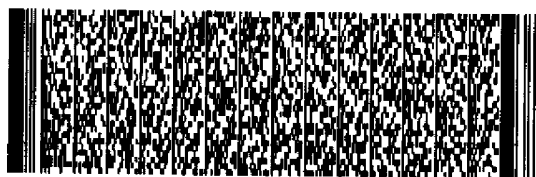
理。

使用圖 9 及圖 10 說明自上階層收到例如在快速資料緩衝器路徑而且以低傳送延遲模式傳送受到傳送延遲影響之聲音系之資料、又在交錯資料緩衝器路徑而且以一般模式傳送比延遲更重視資料傳送速率之網際網路資料之要求之情況之動作。圖 9 係在功能上表示 ADSL 局側裝置之傳送系統之功能構造圖，圖 10 係在功能上表示本 ADSL 終端側裝置之接收系統之功能構造圖。在圖 9，161 係控制快速資料緩衝器 / 交錯資料緩衝器之路徑選擇和低傳送延遲模式之選擇之低傳送延遲模式控制裝置，162 係在起始化步驟時在收發間交換之表。

在 ADSL 局側裝置 15，自上階層收到在快速資料緩衝器路徑而且以低傳送延遲模式傳送聲音資料、在交錯資料緩衝器路徑而且以一般模式傳送網際網路資料之要求之情況，首先，在起始化步驟設  $m12=1$ 、 $m13=0$ ，向 ADSL 終端側裝置 14 傳送圖 8 所示之表。在本起始化步驟，在 ADSL 終端側裝置 14 所傳送之表之內容反映於表 162 (圖 10)。

其次，在 ADSL 局側裝置 15，低傳送延遲模式控制裝置 61 (圖 9) 控制成在快速資料緩衝器路徑傳送聲音資料，在交錯資料緩衝器路徑傳送網際網路資料。而且，將聲音資料經由循環冗數核對 42、密碼前向錯誤修正 44 傳給速率變換器 47，將網際網路資料經由循環冗數核對 43、密碼前向錯誤修正 45、交錯 46 傳給速率變換器 48。

在此，低傳送延遲模式控制裝置 61 將速率變換器 47、



## 五、發明說明 (29)

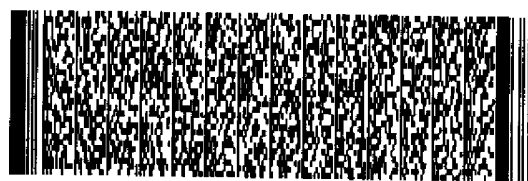
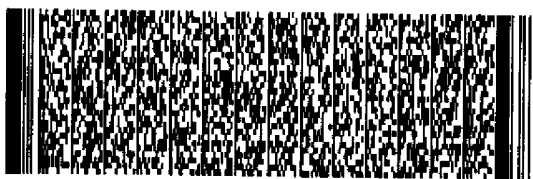
48控制成以低傳送延遲模式處理聲音資料、以一般模式處理網際網路資料，速率變換器 47、48按照該控制處理各自之資料後傳送。然後，各自之資料經由調指定 49、類比處理 • D/A變換器 53等及 ADSL傳送線路 13傳至 ADSL終端側裝置 14。

而，在收到聲音資料及網際網路資料之 ADSL終端側裝置 14，低傳送延遲模式控制裝置 161參照反映了在起始化步驟時所傳送之內容之表 162(圖 10)，控制成在快速資料緩衝器路徑傳送聲音資料、在交錯資料緩衝器路徑傳送網際網路資料。然後，經由離散傅立葉變換部 144等將聲音資料傳至速率變換器 148、將網際網路資料傳至速率變換器 149。

在此，因  $m12=1$ 、 $m13=0$ ，低傳送延遲模式控制裝置 161將速率變換器 148、149控制成以低傳送延遲模式處理聲音資料、以一般模式處理網際網路資料，速率變換器 148、149按照這控制處理各自之資料後傳送。

然後，對於聲音資料，經由解碼 • 前向錯誤修正 151、循環冗數核對 153、多工 / 同步控制 155傳送，對於網際網路資料，經由解交錯 150、解碼 • 前向錯誤修正 152、循環冗數核對 154、多工 / 同步控制 155傳送。

照以上做，例如在令聲音資料和網際網路資料混合通訊之情況，對於聲音資料和網際網路資料各自切換低傳送延遲模式和一般模式，變成可區分使用成聲音使用傳送延遲小之通訊方法、網際網路資料使用傳送損失小之通訊方



## 五、發明說明 (30)

法，可將低傳送延遲模式之傳送損失之缺點壓縮至必要之最小限度。

以下表示比較了以低傳送延遲模式傳送全部資料之情況和如上述區分使用低傳送延遲模式和一般模式之情況之傳送損失之例子。

在此，例如設想一般家庭，設想相當 ISDN 電話 (64kbps) 1 台和網際網路存取 1 台 (512kbps) 之同時使用環境。

• 單純地以低傳送延遲模式傳送全部之傳送資料 576kbps (電話 64kbps + 網際網路存取資料 512kbps) 之情況  
速率變換前之 10 個 DMT 符號之位元數為

$$576\text{kbps} \times 2.5\text{ms} = 1440\text{bits}。$$

在低傳送延遲模式之位元圖 A 之位元數為

$$1440\text{bits} / 3 = 480\text{bits}。$$

那時超資訊段之總位元數為

$$480\text{bits} \times 126 = 60480\text{bits}。$$

那時所需之資料傳送容量為

$$60480\text{bits} / 85\text{ms} = 711.5\text{kbps}。$$

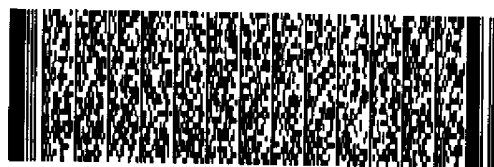
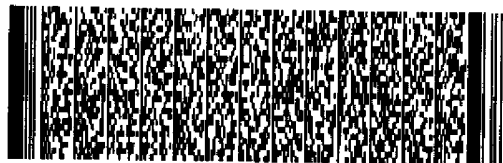
因此，傳送損失變成

$$711.5\text{kbps} - 576\text{kbps} = 135.5\text{kbps}。$$

因此，傳送損失以相對於整體之傳送速率之百分比換算時，變成

$$135.5\text{kbps} / 576\text{kbps} = 23.5\%。$$

• 以低傳送延遲模式傳送電話 64kbps、以一般模式傳



## 五、發明說明 (31)

送網際網路存取資料 512kbps 之情況

在位元圖 A(例如設為在上述實施形態所求得之 54 位元)之位元全部作為有效位元傳送，在低傳送延遲模式，在 ADSL 傳送線路 13 需要

$$54\text{bit} \times 126 (\text{超資訊段內之位元圖 A 之個數}) / 85\text{ms} \\ = 80\text{kbps}$$

之資料傳送容量，但是因其中實際之有效的傳送資料係 64kbps，

$$80\text{kbps} - 64\text{kbps} = 16\text{kbps}$$

成為傳送損失。

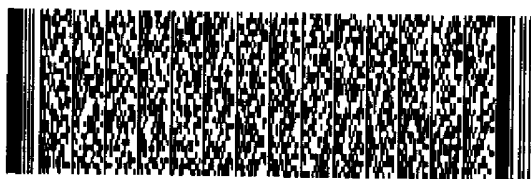
因此，傳送損失以相對於整體之傳送速率之百分比換算時，變成

$$16\text{kbps} / (64\text{kbps} + 512\text{kbps}) = 3\%$$

因此，如上述所示，得知在區分使用低傳送延遲模式和一般模式之情況之相對於傳送資料整體之傳送速率之傳送損失之百分比 (3%) 遠小於以低傳送延遲模式傳送全部資料之情況之傳送損失之百分比 (=23.5%)。

又，在網路之主幹上具有 STM (Synchronous Transfer Mode) 介面之情況，在 ADSL 終端側裝置 - ADSL 局側裝置 - STM 網路 - ADSL 局側裝置 - ADSL 終端側裝置之間傳送資料，在 ADSL 終端側裝置和 ADSL 局側裝置之間如上述所示動作。

又，在經過了 STM 網路之 ADSL 局側裝置間，如圖 11 所示，用 10 個槽構造使得資料按照時間系列流動。低傳送延



## 五、發明說明 (32)

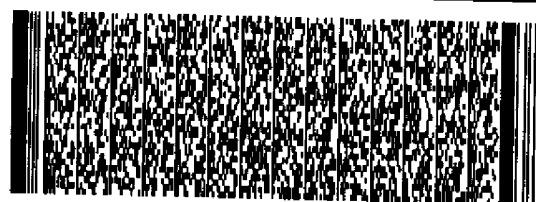
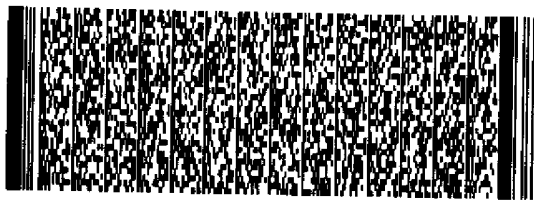
遲模式控制裝置 61(圖 9)、161(圖 10)具有像這樣收發資料之功能及如事先得知儲存其中之聲音資料和網際網路資料之槽般偵測時序之同步及其位置之功能，還具有自其結果選擇資料之路徑和控制該路徑係低傳送延遲模式或一般模式之功能，按照利用起始化步驟所產生之表或來自上階層之指示控制資料傳送。

又，在本實施形態，在表示選擇低傳送延遲模式/一般模式之那一種模式之旗標上使用在起始化步驟之表之 m12、m13，但是使用別的部分也可得到一樣之效果。又，在資料本身附加旗標等使得可用別的方法選擇，也可得到一樣之效果。

又，在本實施形態，記述了自上階層收到選擇低傳送延遲模式/一般模式之那一種模式之要求之情況，但是使得按照聲音資料或影像資料等資料之種類自動選擇也可得到一樣之效果。

又，在本實施形態設想了相當 ISDN 電話 (64kbps) 1 台和網際網路存取 1 台 (512kbps) 之同時使用環境，但是使用其他之應用或其他之傳送速率也可得到一樣之效果。又，在本實施形態，使用單位元圖之情況計算，但是在雙位元圖之情況也可得到一樣之效果。

又，在上述之說明，表示了快速資料緩衝器路徑傳送聲音資料並以低傳送延遲模式處理、在交錯資料緩衝器路徑傳送網際網路資料並以一般模式處理之例子，但是對於資料種類之路徑之選擇、處理模式之選擇未限定如此。



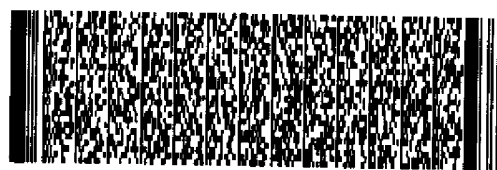
## 五、發明說明 (33)

又，在上述之說明使用功能構造圖所表示之功能用硬體實現也可，用軟體實現也可。

如以上說明所示，若利用本發明之通訊裝置，係在複數資料通訊裝置之間利用離散多調調變解調方式進行資料通訊之通訊裝置，係關於具有使用時間分割之半雙工方式通訊之功能，在1週期內適合資料傳送之期間之資料傳送期間和係該資料傳送期間以外之期間之準資料傳送期間之比例在動態上變動之通訊裝置，藉著將位元指派成可在1個週期分之該資料傳送期間傳送1個週期分之資料，在該資料傳送期間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元後傳送，可將傳送延遲抑制在指定之週期內。

又，若利用本發明之通訊裝置，係在複數資料通訊裝置之間利用離散多調調變解調方式進行資料通訊之通訊裝置，係關於具有使用時間分割之半雙工方式通訊之功能，在1週期內適合資料傳送之期間之資料傳送期間和係該資料傳送期間以外之期間之準資料傳送期間之比例在動態上變動之通訊裝置，藉著將1個週期分之資料指派給1個週期分之該資料傳送期間和準資料傳送期間，在該資料傳送期間及該準資料傳送時間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元後傳送，可將傳送延遲抑制在指定之週期內。

又，若利用本發明之通訊裝置，藉著位元指派成可在1個週期分之該資料傳送期間傳送1個週期分之資料，適當地選擇在該資料傳送期間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元之低傳送延遲模式或者在該資料傳送期間均勻地指



## 五、發明說明 (34)

派傳送資料之一般模式，以所選到之模式進行該傳送資料之位元指派，識別受到延遲影響之資料和未受到影響之資料後，選擇適合各資料之模式，可實現傳送延遲和傳送損失之最佳化。

又，若利用本發明之通訊裝置，藉著將 1 個週期分之資料指派給 1 個週期分之該資料傳送期間和該準資料傳送期間，適當地選擇在該資料傳送期間及該準資料傳送期間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元之低傳送延遲模式或者在該資料傳送期間均勻地指派傳送資料之一般模式，以所選到之模式進行該傳送資料之位元指派，識別受到延遲影響之資料和未受到影響之資料後，選擇適合各資料之模式，可實現傳送延遲和傳送損失之最佳化。

又，若利用本發明之通訊裝置，係在複數資料通訊裝置之間利用離散多調調變解調方式進行資料通訊之通訊裝置，係關於具有使用時間分割之半雙工方式通訊之功能，在 1 週期內適合資料傳送之期間之資料傳送期間和係該資料傳送期間以外之期間之準資料傳送期間之比例在動態上變動之通訊裝置，藉著依照所接收資料之中指派給 1 個週期分之該資料傳送期間之資料再生 1 個週期分之全部資料，可將傳送延遲抑制在指定之週期內。

又，若利用本發明之通訊裝置，係在複數資料通訊裝置之間利用離散多調調變解調方式進行資料通訊之通訊裝置，係關於具有使用時間分割之半雙工方式通訊之功能，在 1 週期內適合資料傳送之期間之資料傳送期間和係該資



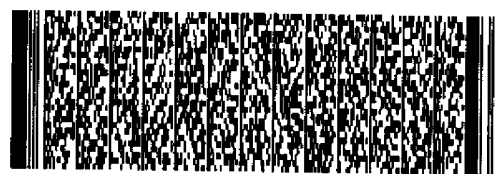
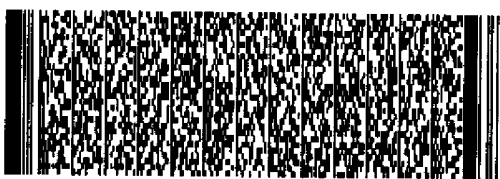
## 五、發明說明 (35)

料傳送期間以外之期間之準資料傳送期間之比例在動態上變動之通訊裝置，藉著依照所接收資料之中指派給 1 個週期分之該資料傳送期間及該準資料傳送時間之資料再生 1 個週期分之全部資料，可將傳送延遲抑制在指定之週期內。

又，若利用本發明之通訊裝置，藉著位元指派成可在 1 個週期分之該資料傳送期間傳送 1 個週期分之資料，適當地選擇在該資料傳送期間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元之低傳送延遲模式或者在該資料傳送期間均勻地指派傳送資料之一般模式，按照所選到之模式再生資料，識別受到延遲影響之資料和未受到影響之資料後，選擇適合各資料之模式，可實現傳送延遲和傳送損失之最佳化。

又，若利用本發明之通訊裝置，藉著將 1 個週期分之資料指派給 1 個週期分之該資料傳送期間和該準資料傳送期間，適當地選擇在該資料傳送期間及該準資料傳送期間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元之低傳送延遲模式或者在該資料傳送期間均勻地指派傳送資料之一般模式，按照所選到之模式再生資料，識別受到延遲影響之資料和未受到影響之資料後，選擇適合各資料之模式，可實現傳送延遲和傳送損失之最佳化。

又，若利用本發明之通訊方法，係在複數資料通訊裝置之間利用離散多調變解調方式進行資料通訊之通訊方法，係關於具有使用時間分割之半雙工方式通訊之功能，在 1 週期內適合資料傳送之期間之資料傳送期間和係該資



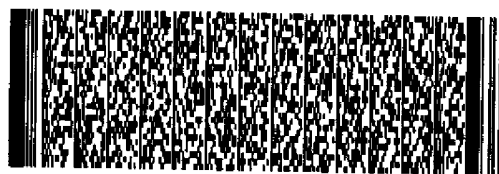
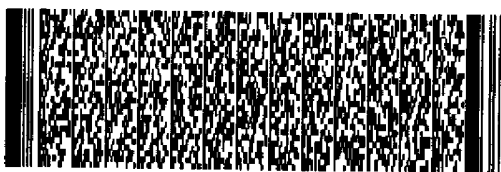
## 五、發明說明 (36)

料傳送期間以外之期間之準資料傳送期間之比例在動態上變動之通訊方法，藉著將位元指派成可在1個週期分之該資料傳送期間傳送1個週期分之資料，在該資料傳送期間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元後傳送，可將傳送延遲抑制在指定之週期內。

又，若利用本發明之通訊方法，係在複數資料通訊裝置之間利用離散多調變解調方式進行資料通訊之通訊方法，係關於具有使用時間分割之半雙工方式通訊之功能，在1週期內適合資料傳送之期間之資料傳送期間和係該資料傳送期間以外之期間之準資料傳送期間之比例在動態上變動之通訊方法，藉著將1個週期分之資料指派給1個週期分之該資料傳送期間和準資料傳送期間，在該資料傳送期間及該準資料傳送時間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元後傳送，可將傳送延遲抑制在指定之週期內。

又，若利用本發明之通訊方法，藉著位元指派成可在1個週期分之該資料傳送期間傳送1個週期分之資料，適當地選擇在該資料傳送期間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元之低傳送延遲模式或者在該資料傳送期間均勻地指派傳送資料之一般模式，以所選到之模式進行該傳送資料之位元指派，識別受到延遲影響之資料和未受到影響之資料後，選擇適合各資料之模式，可實現傳送延遲和傳送損失之最佳化。

又，若利用本發明之通訊方法，藉著將1個週期分之資料指派給1個週期分之該資料傳送期間和該準資料傳送



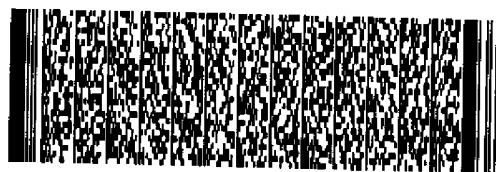
## 五、發明說明 (37)

期間，適當地選擇在該資料傳送期間及該準資料傳送期間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元之低傳送延遲模式或者在該資料傳送期間均勻地指派傳送資料之一般模式，以所選到之模式進行該傳送資料之位元指派，識別受到延遲影響之資料和未受到影響之資料後，選擇適合各資料之模式，可實現傳送延遲和傳送損失之最佳化。

又，若利用本發明之通訊方法，係在複數資料通訊裝置之間利用離散多調變解調方式進行資料通訊之通訊方法，係關於具有使用時間分割之半雙工方式通訊之功能，在1週期內適合資料傳送之期間之資料傳送期間和係該資料傳送期間以外之期間之準資料傳送期間之比例在動態上變動之通訊方法，藉著依照所接收資料之中指派給1個週期分之該資料傳送期間之資料再生1個週期分之全部資料，可將傳送延遲抑制在指定之週期內。

又，若利用本發明之通訊方法，係在複數資料通訊裝置之間利用離散多調變解調方式進行資料通訊之通訊方法，係關於具有使用時間分割之半雙工方式通訊之功能，在1週期內適合資料傳送之期間之資料傳送期間和係該資料傳送期間以外之期間之準資料傳送期間之比例在動態上變動之通訊方法，藉著依照所接收資料之中指派給1個週期分之該資料傳送期間及該準資料傳送時間之資料再生1個週期分之全部資料，可將傳送延遲抑制在指定之週期內。

又，若利用本發明之通訊方法，藉著位元指派成可在



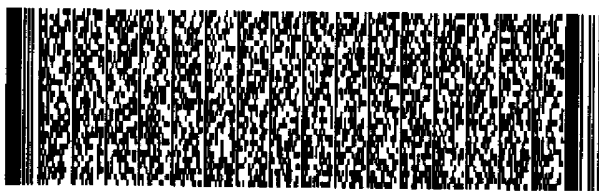
## 五、發明說明 (38)

1個週期分之該資料傳送期間傳送1個週期分之資料，適當地選擇在該資料傳送期間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元之低傳送延遲模式或者在該資料傳送期間均勻地指派傳送資料之一般模式，按照所選到之模式再生資料，識別受到延遲影響之資料和未受到影響之資料後，選擇適合各資料之模式，可實現傳送延遲和傳送損失之最佳化。

又，若利用本發明之通訊方法，藉著將1個週期分之資料指派給1個週期分之該資料傳送期間和該準資料傳送期間，適當地選擇在該資料傳送期間及該準資料傳送期間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元之低傳送延遲模式或者在該資料傳送期間均勻地指派傳送資料之一般模式，按照所選到之模式再生資料，識別受到延遲影響之資料和未受到影響之資料後，選擇適合各資料之模式，可實現傳送延遲和傳送損失之最佳化。

## 產業上之可應用性

如上述所示，本發明之通訊裝置及通訊方法適合於經由電話線在複數資料通訊裝置間利用離散多調調變解調方式進行資料通訊。



## 四、中文發明摘要 (發明之名稱：通信裝置及通信方法(一))

一種通訊裝置，係在複數資料通訊裝置之間利用離散多調 (Discrete Multitone) 調變解調方式進行資料通訊之通訊裝置，係關於具有使用時間分割之半雙工方式通訊之功能，在 1 週期內適合資料傳送之期間之資料傳送期間和係該資料傳送期間以外之期間之準資料傳送期間之比例在動態上變動之通訊裝置，其特徵在於將位元指派成可在 1 個週期分之該資料傳送期間傳送 1 個週期分之資料，在該資料傳送期間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元後傳送。

## 英文發明摘要 (發明之名稱：)



## 六、申請專利範圍

1. 一種通訊裝置，在複數資料通訊裝置之間利用離散多調變解調方式進行資料通訊，且具有使用時間分割之半雙工方式通訊之功能，在1週期內適合資料傳送之期間之資料傳送期間和該資料傳送期間以外之期間之準資料傳送期間之比例在動態上變動，

其特徵在於：

將位元指派成可在1個週期分之該資料傳送期間傳送1個週期分之資料，在該資料傳送期間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元後傳送。

2. 一種通訊裝置，在複數資料通訊裝置之間利用離散多調變解調方式進行資料通訊，且具有使用時間分割之半雙工方式通訊之功能，在1週期內適合資料傳送之期間之資料傳送期間和該資料傳送期間以外之期間之準資料傳送期間之比例在動態上變動，

其特徵在於：

將1個週期分之資料指派給1個週期分之該資料傳送期間和準資料傳送期間，在該資料傳送期間及該準資料傳送時間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元後傳送。

3. 如申請專利範圍第1項之通訊裝置，其中位元指派成可在1個週期分之該資料傳送期間傳送1個週期分之資料，適當地選擇在該資料傳送期間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元之低傳送延遲模式或者在該資料傳送期間均勻地指派傳送資料之一般模式，以所選到之模式進行該傳送資料之位元指派。



## 六、申請專利範圍

4. 如申請專利範圍第 2 項之通訊裝置，其中將 1 個週期分之資料指派給 1 個週期分之該資料傳送期間和該準資料傳送期間，適當地選擇在該資料傳送期間及該準資料傳送期間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元之低傳送延遲模式或者在該資料傳送期間均勻地指派傳送資料之一般模式，以所選到之模式進行該傳送資料之位元指派。

5. 一種通訊裝置，在複數資料通訊裝置之間利用離散多調調變解調方式進行資料通訊，且具有使用時間分割之半雙工方式通訊之功能，在 1 週期內適合資料傳送之期間之資料傳送期間和該資料傳送期間以外之期間之準資料傳送期間之比例在動態上變動，

其特徵在於：

依照所接收資料之中指派給 1 個週期分之該資料傳送期間之資料再生 1 個週期分之全部資料。

6. 一種通訊裝置，在複數資料通訊裝置之間利用離散多調調變解調方式進行資料通訊，且具有使用時間分割之半雙工方式通訊之功能，在 1 週期內適合資料傳送之期間之資料傳送期間和該資料傳送期間以外之期間之準資料傳送期間之比例在動態上變動，

其特徵在於：

依照所接收資料之中指派給 1 個週期分之該資料傳送期間及該準資料傳送時間之資料再生 1 個週期分之全部資料。

7. 如申請專利範圍第 5 項之通訊裝置，其中位元指派



## 六、申請專利範圍

成可在 1 個週期分之該資料傳送期間傳送 1 個週期分之資料，適當地選擇在該資料傳送期間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元之低傳送延遲模式或者在該資料傳送期間均勻地指派傳送資料之一般模式，按照所選到之模式再生資料。

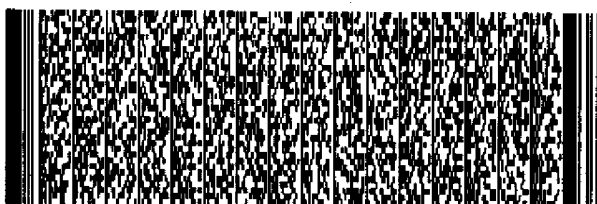
8. 如申請專利範圍第 6 項之通訊裝置，其中將 1 個週期分之資料指派給 1 個週期分之該資料傳送期間和該準資料傳送期間，適當地選擇在該資料傳送期間及該準資料傳送期間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元之低傳送延遲模式或者在該資料傳送期間均勻地指派傳送資料之一般模式，按照所選到之模式再生資料。

9. 一種通訊方法，在複數資料通訊裝置之間利用離散多調調變解調方式進行資料通訊，且具有使用時間分割之半雙工方式通訊之功能，在 1 週期內適合資料傳送之期間之資料傳送期間和該資料傳送期間以外之期間之準資料傳送期間之比例在動態上變動，

其特徵在於：

將位元指派成可在 1 個週期分之該資料傳送期間傳送 1 個週期分之資料，在該資料傳送期間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元後傳送。

10. 一種通訊方法，在複數資料通訊裝置之間利用離散多調調變解調方式進行資料通訊，且具有使用時間分割之半雙工方式通訊之功能，在 1 週期內適合資料傳送之期間之資料傳送期間和該資料傳送期間以外之期間之準資料



## 六、申請專利範圍

傳送期間之比例在動態上變動，

其特徵在於：

將 1 個週期分之資料指派給 1 個週期分之該資料傳送期間和準資料傳送期間，在該資料傳送期間及該準資料傳送時間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元後傳送。

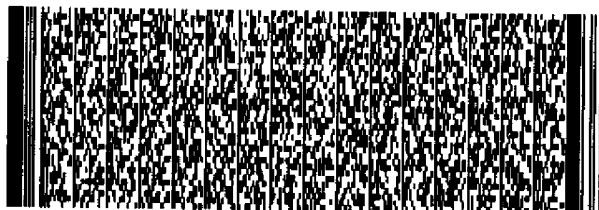
11. 如申請專利範圍第 9 項之通訊方法，其中位元指派成可在 1 個週期分之該資料傳送期間傳送 1 個週期分之資料，適當地選擇在該資料傳送期間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元之低傳送延遲模式或者在該資料傳送期間均勻地指派傳送資料之一般模式，以所選到之模式進行該傳送資料之位元指派。

12. 如申請專利範圍第 10 項之通訊方法，其中將 1 個週期分之資料指派給 1 個週期分之該資料傳送期間和該準資料傳送期間，適當地選擇在該資料傳送期間及該準資料傳送期間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元之低傳送延遲模式或者在該資料傳送期間均勻地指派傳送資料之一般模式，以所選到之模式進行該傳送資料之位元指派。

13. 一種通訊方法，在複數資料通訊裝置之間利用離散多調變解調方式進行資料通訊，且具有使用時間分割之半雙工方式通訊之功能，在 1 週期內適合資料傳送之期間之資料傳送期間和該資料傳送期間以外之期間之準資料傳送期間之比例在動態上變動，

其特徵在於：

依照所接收資料之中指派給 1 個週期分之該資料傳送



## 六、申請專利範圍

期間之資料再生 1個週期分之全部資料。

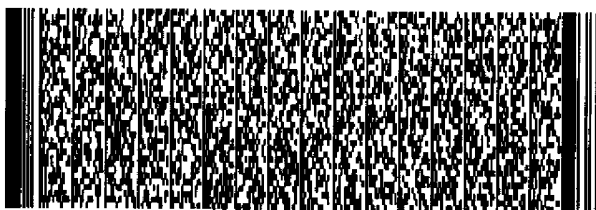
14.一種通訊方法，在複數資料通訊裝置之間利用離散多調變解調方式進行資料通訊，且具有使用時間分割之半雙工方式通訊之功能，在 1週期內適合資料傳送之期間之資料傳送期間和該資料傳送期間以外之期間之準資料傳送期間之比例在動態上變動，

其特徵在於：

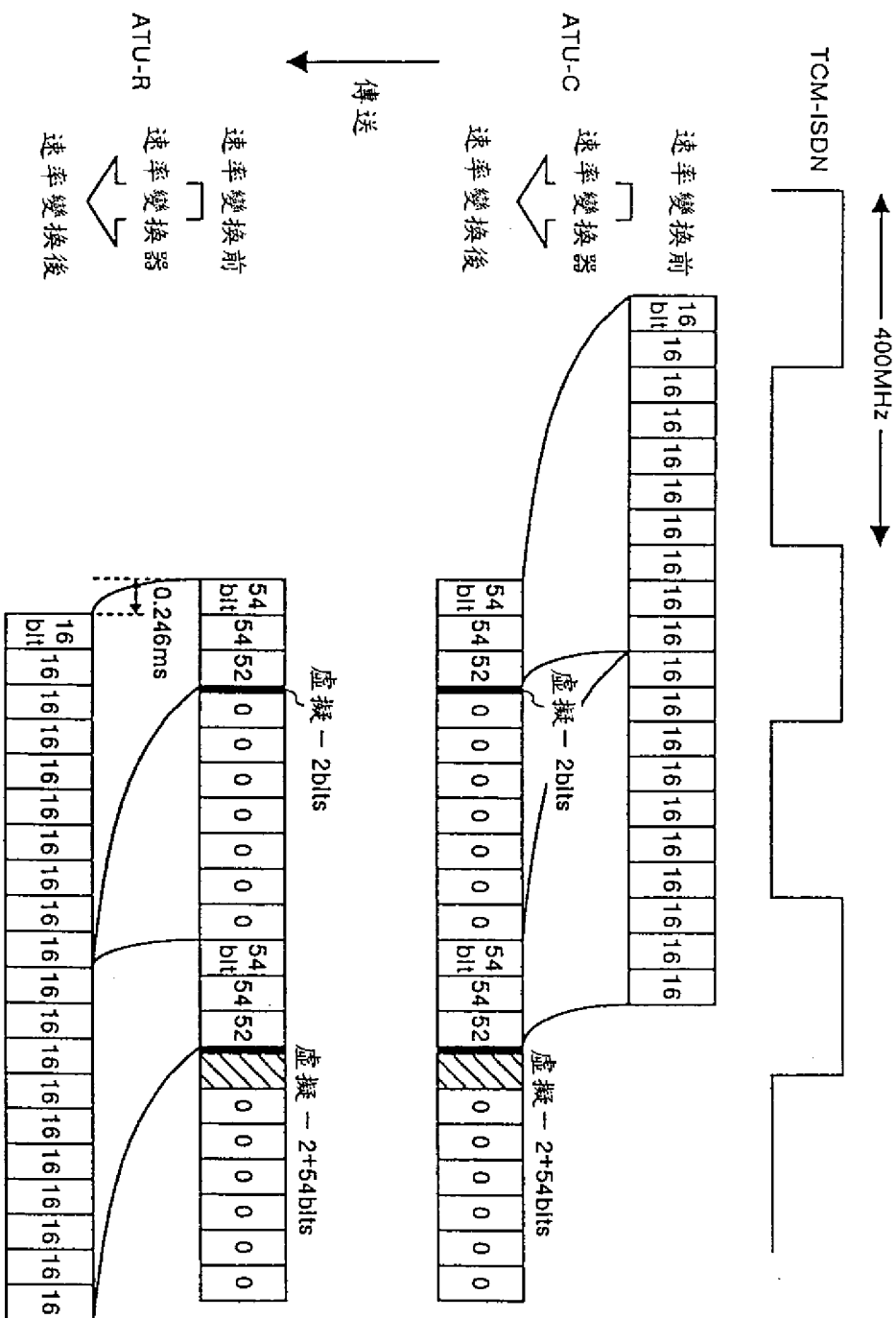
依照所接收資料之中指派給 1個週期分之該資料傳送期間及該準資料傳送時間之資料再生 1個週期分之全部資料。

15.如申請專利範圍第 13項之通訊方法，其中位元指派成可在 1個週期分之該資料傳送期間傳送 1個週期分之資料，適當地選擇在該資料傳送期間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元之低傳送延遲模式或者在該資料傳送期間均勻地指派傳送資料之一般模式，按照所選到之模式再生資料。

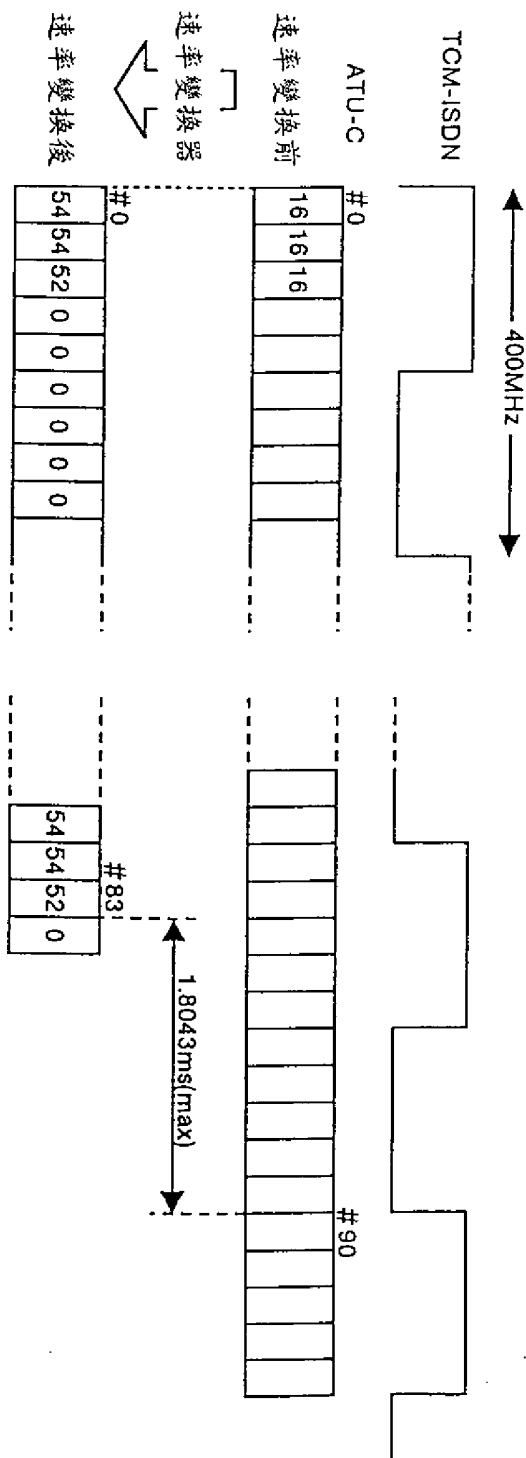
16.如申請專利範圍第 14項之通訊方法，其中將 1個週期分之資料指派給 1個週期分之該資料傳送期間和該準資料傳送期間，適當地選擇在該資料傳送期間及該準資料傳送期間之未指派傳送資料之部分指派虛擬位元之低傳送延遲模式或者在該資料傳送期間均勻地指派傳送資料之一般模式，按照所選到之模式再生資料。



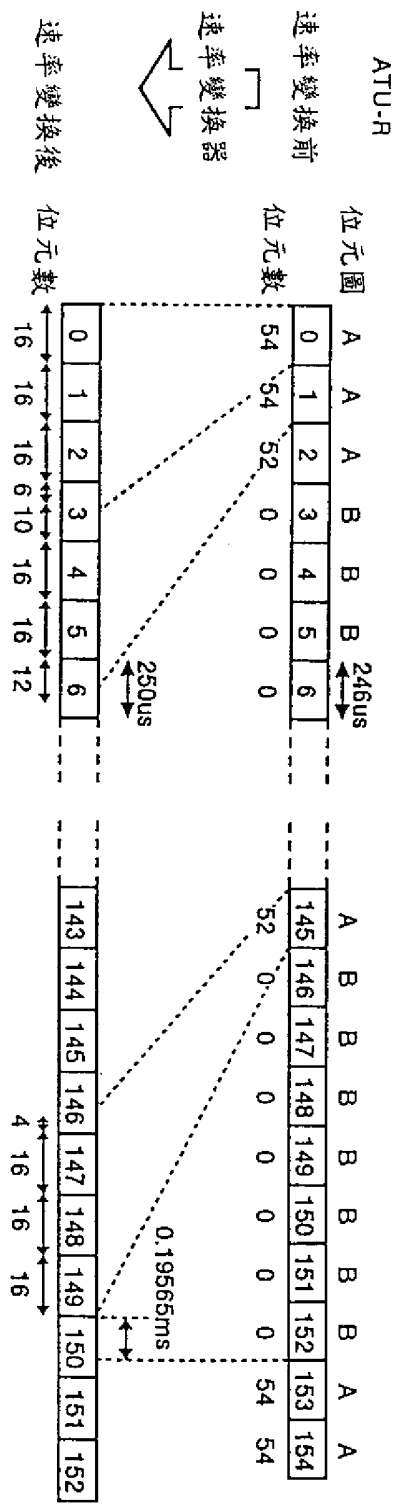
181115



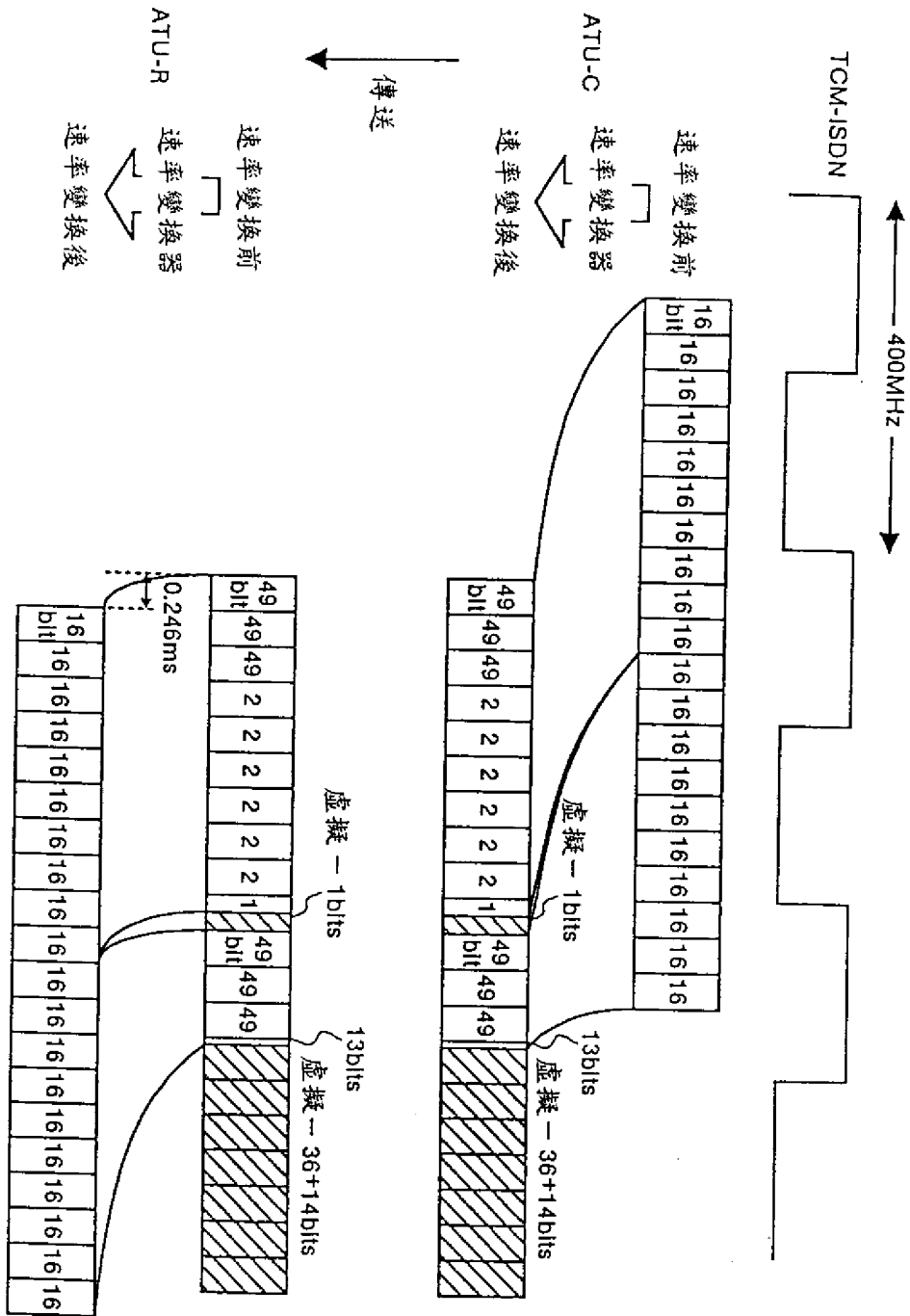
第 1 圖



第2圖



第 3 圖



第 4 圖



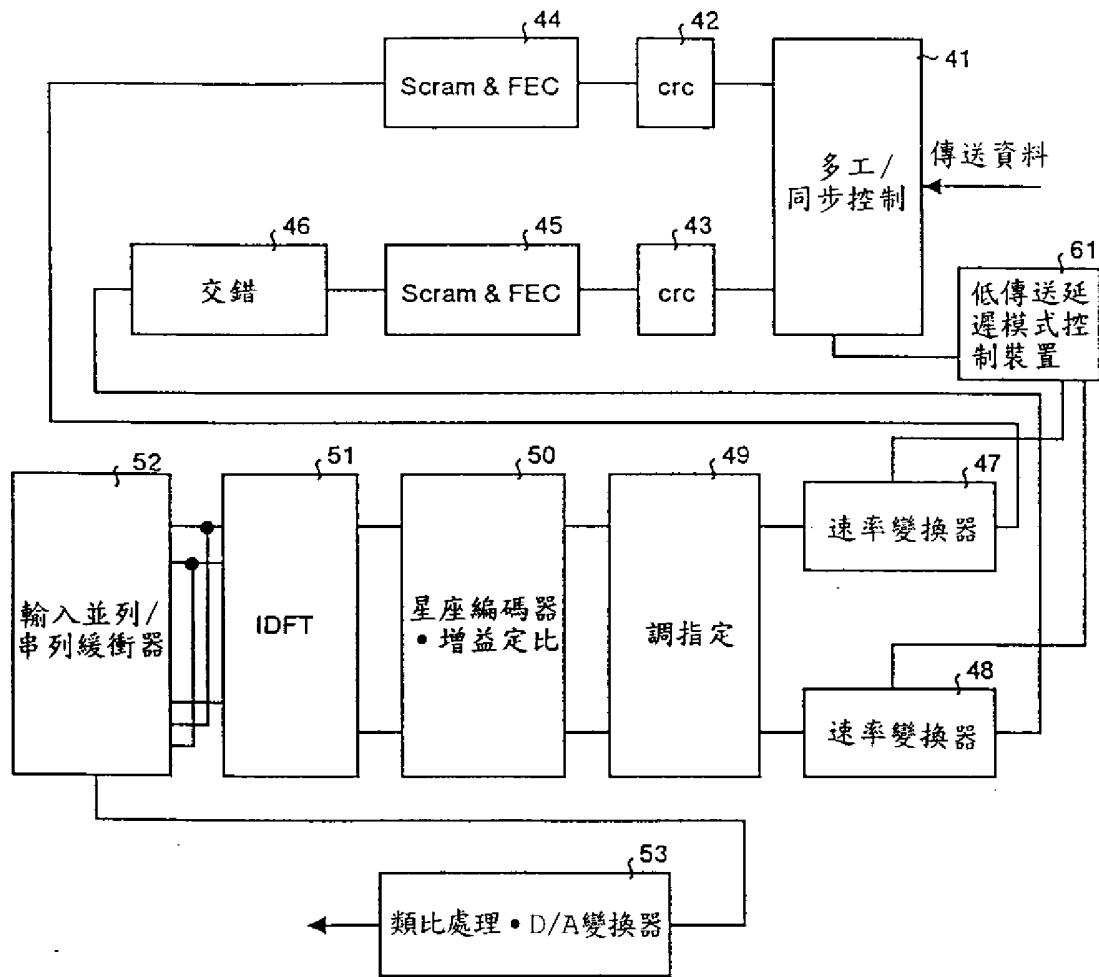


$m_i$	Parameter
$m_{47} - m_{44}$	Minimum required SNR margin
$m_{43} - m_{18}$	Reserved for future use
$m_{17}$	trellis coding option
$m_{16}$	echo cancelling option
$m_{15}$	unused (shall be set to 1)
$m_{14}$	Bitmap B mode
$m_{13} - m_{12}$	Reserved for future use
$m_{11}$	NTR
$m_{10} - m_9$	Framing mode
$m_8 - m_6$	Transmit PSD during initialization
$m_5 - m_4$	Reserved
$m_3 - m_0$	Maximum numbers of bits per sub-carrier supported

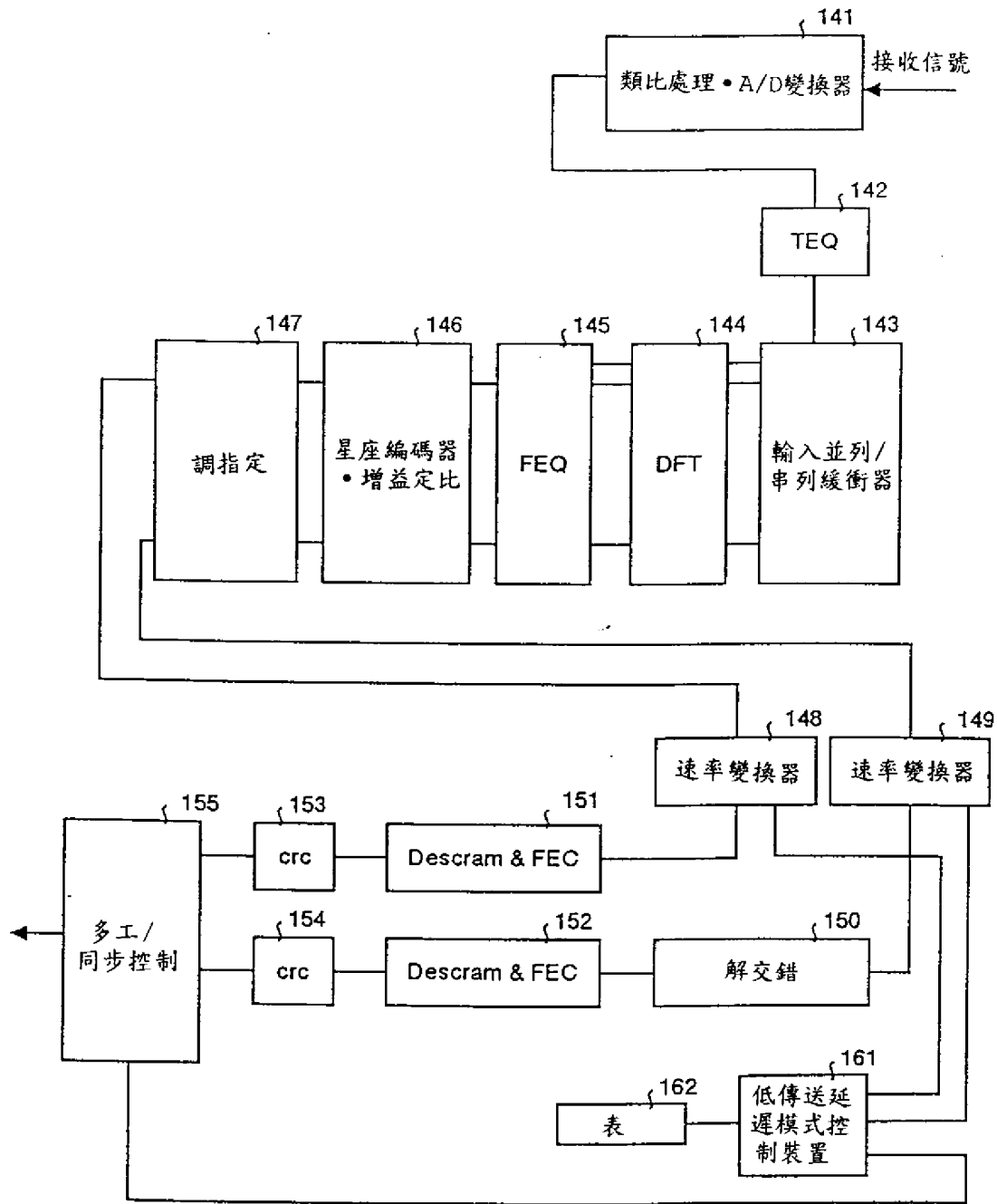
第 7 圖

$m_i$	Parameter
$m_{47} - m_{44}$	Minimum required SNR margin
$m_{43} - m_{18}$	Reserved for future use
$m_{17}$	trellis coding option
$m_{16}$	echo cancelling option
$m_{15}$	unused (shall be set to 1)
$m_{14}$	Bitmap B mode
$m_{13} - m_{12}$	Low payload transfer delay mode
$m_{11}$	NTR
$m_{10} - m_9$	Framing mode
$m_8 - m_6$	Transmit PSD during initialization
$m_5 - m_4$	Reserved
$m_3 - m_0$	Maximum numbers of bits per sub-carrier supported

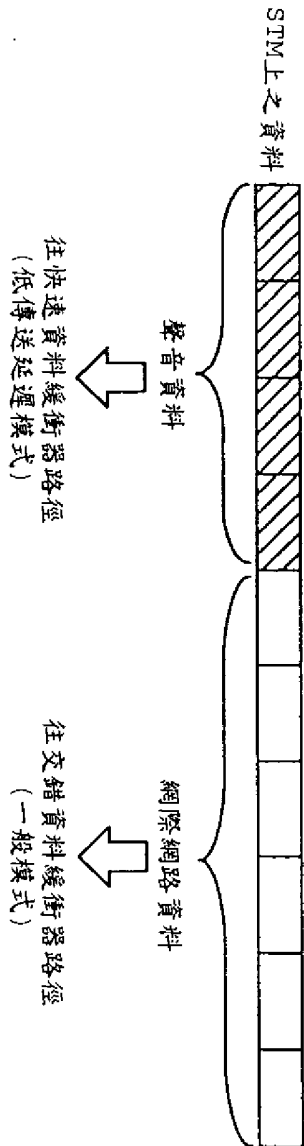
第 8 圖



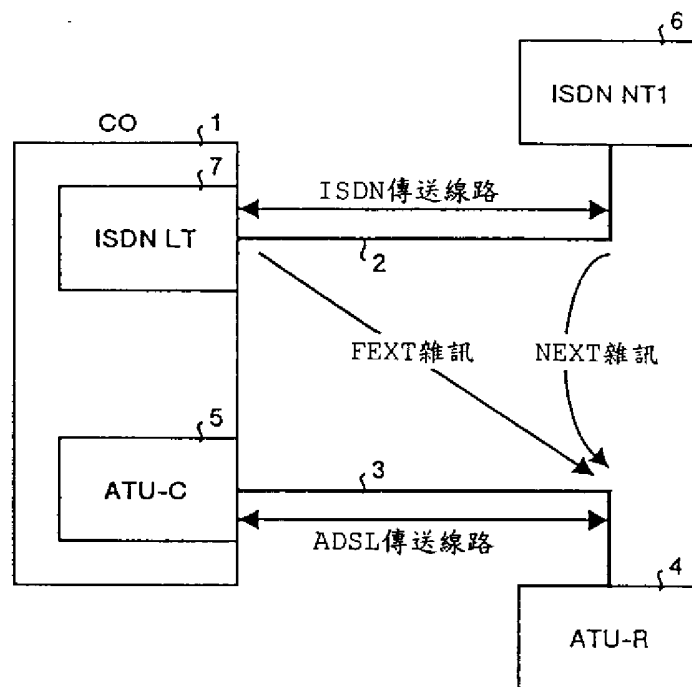
第 9 圖



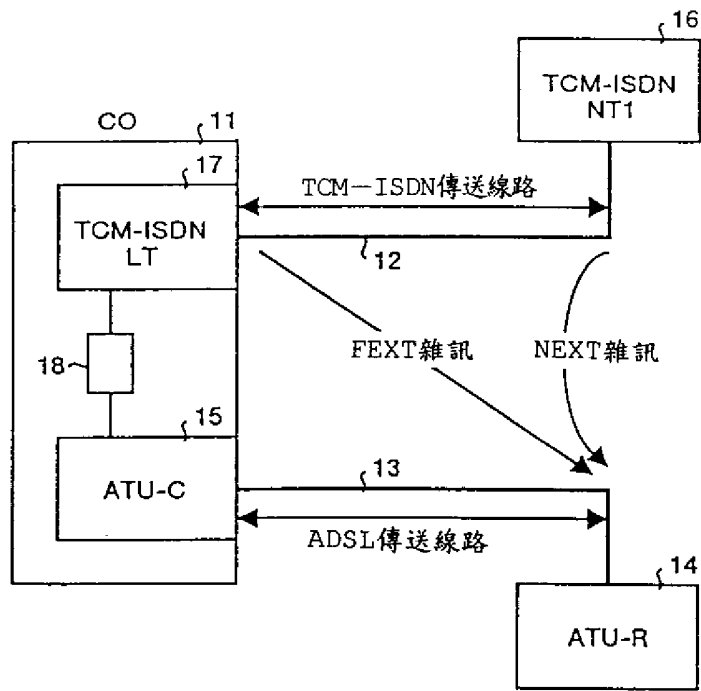
第 10 圖



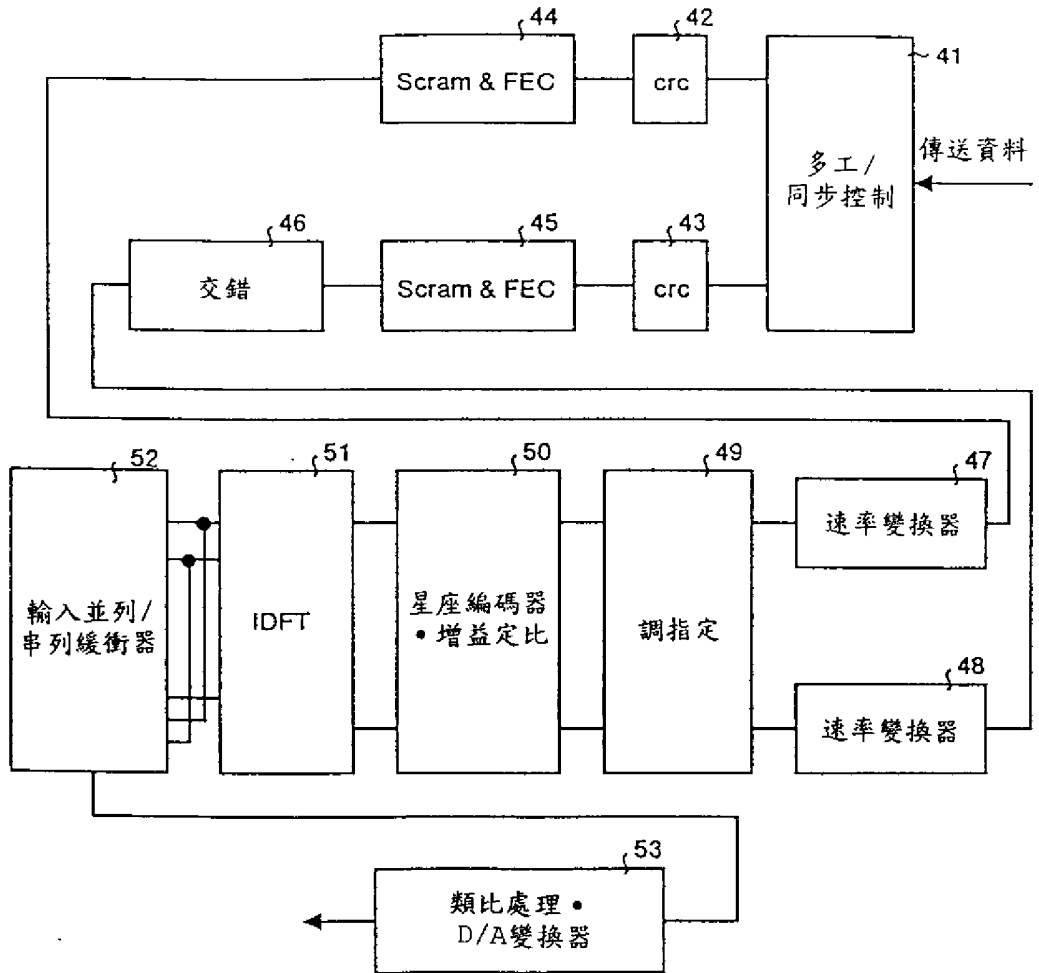
第11圖



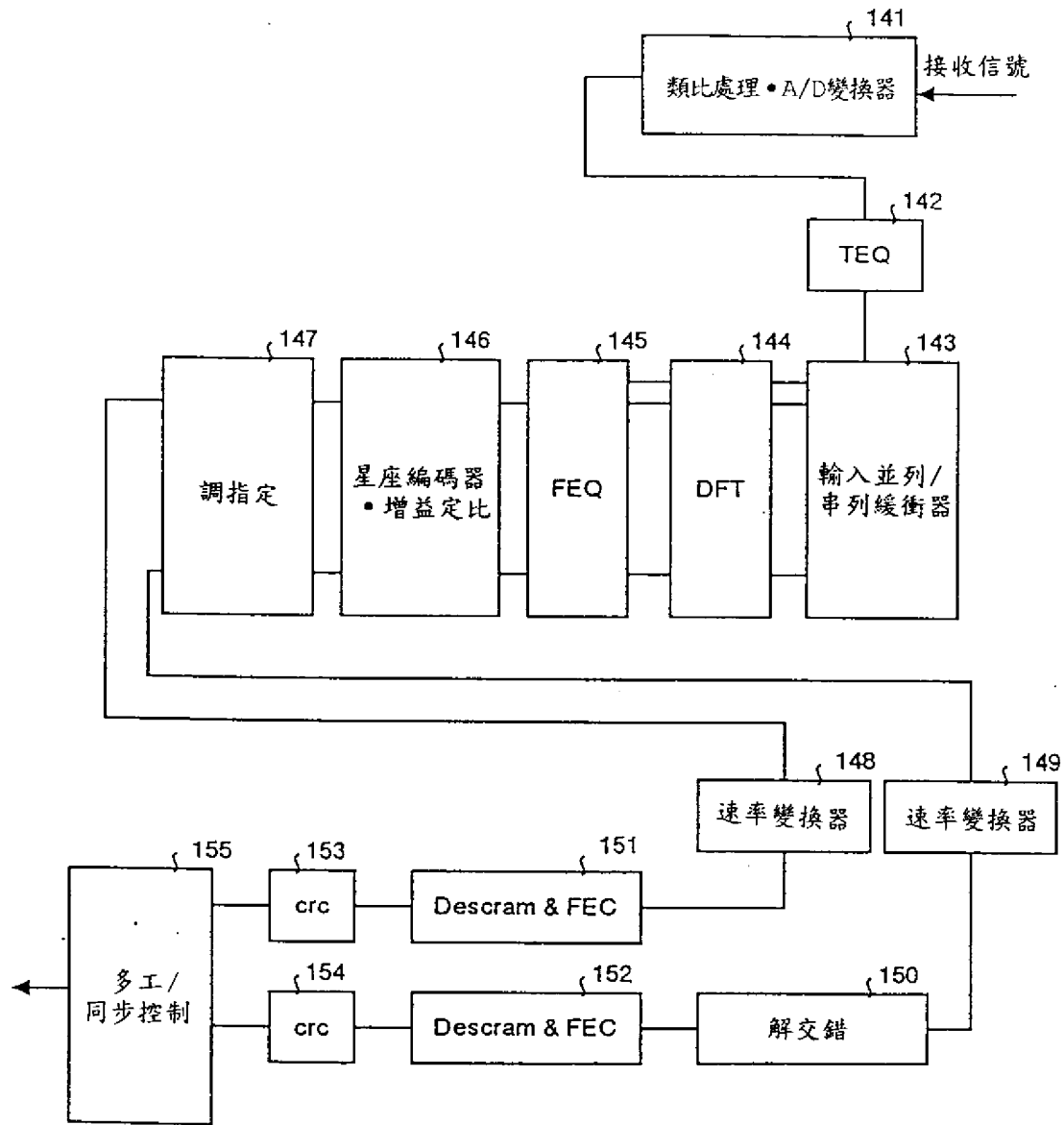
第 12 圖



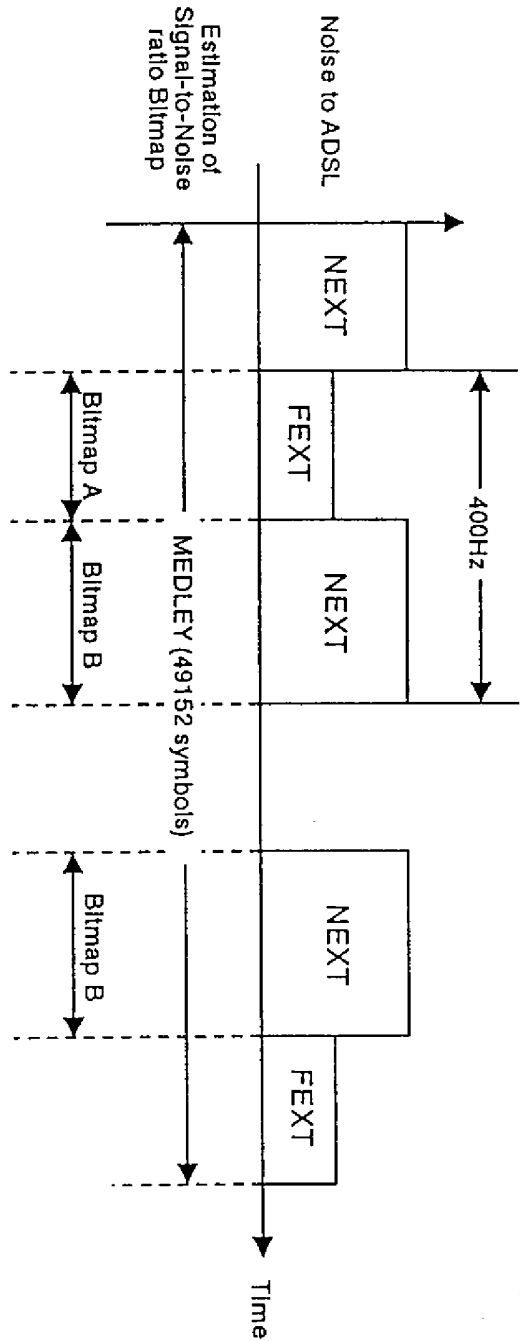
第13圖



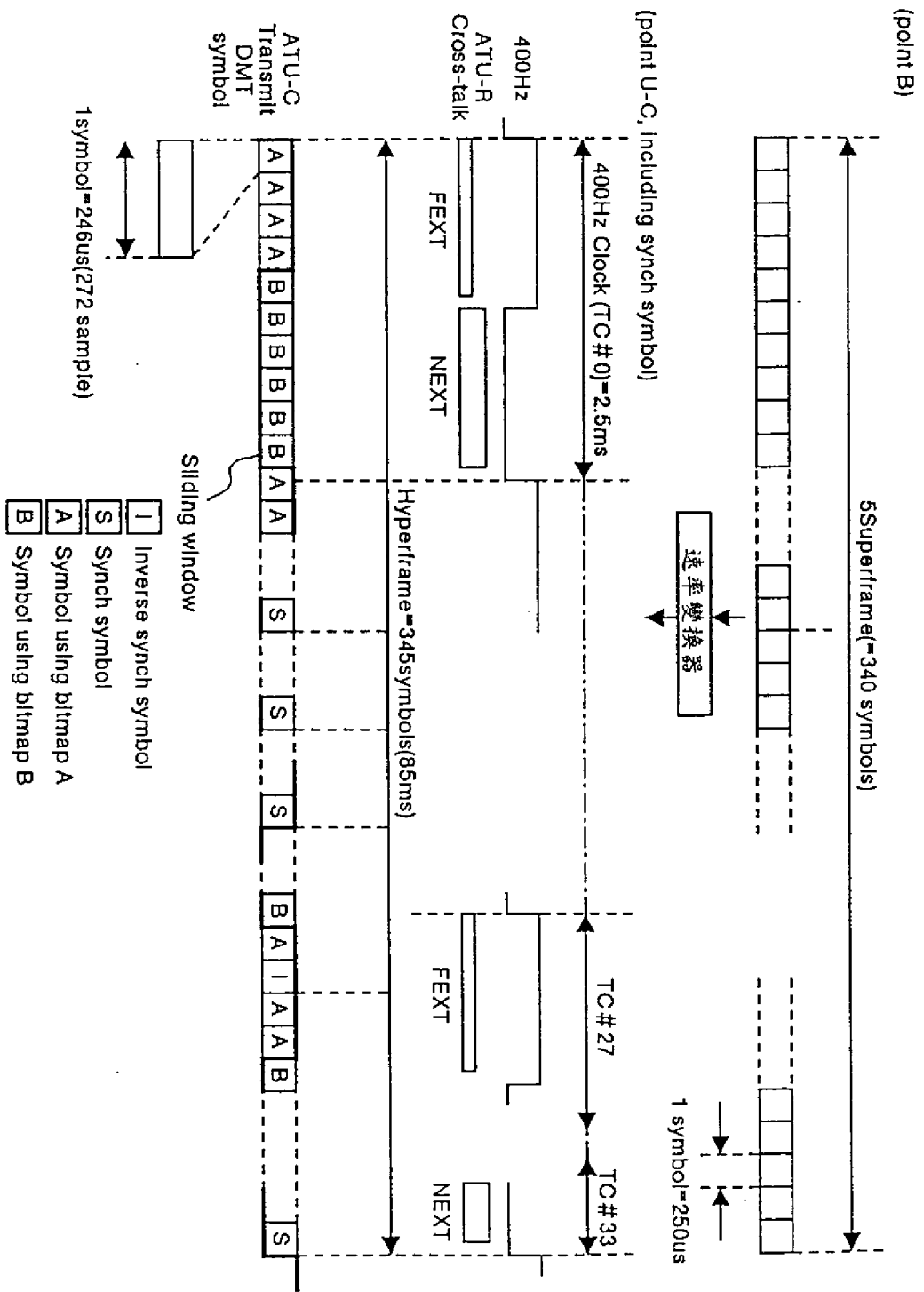
第14圖



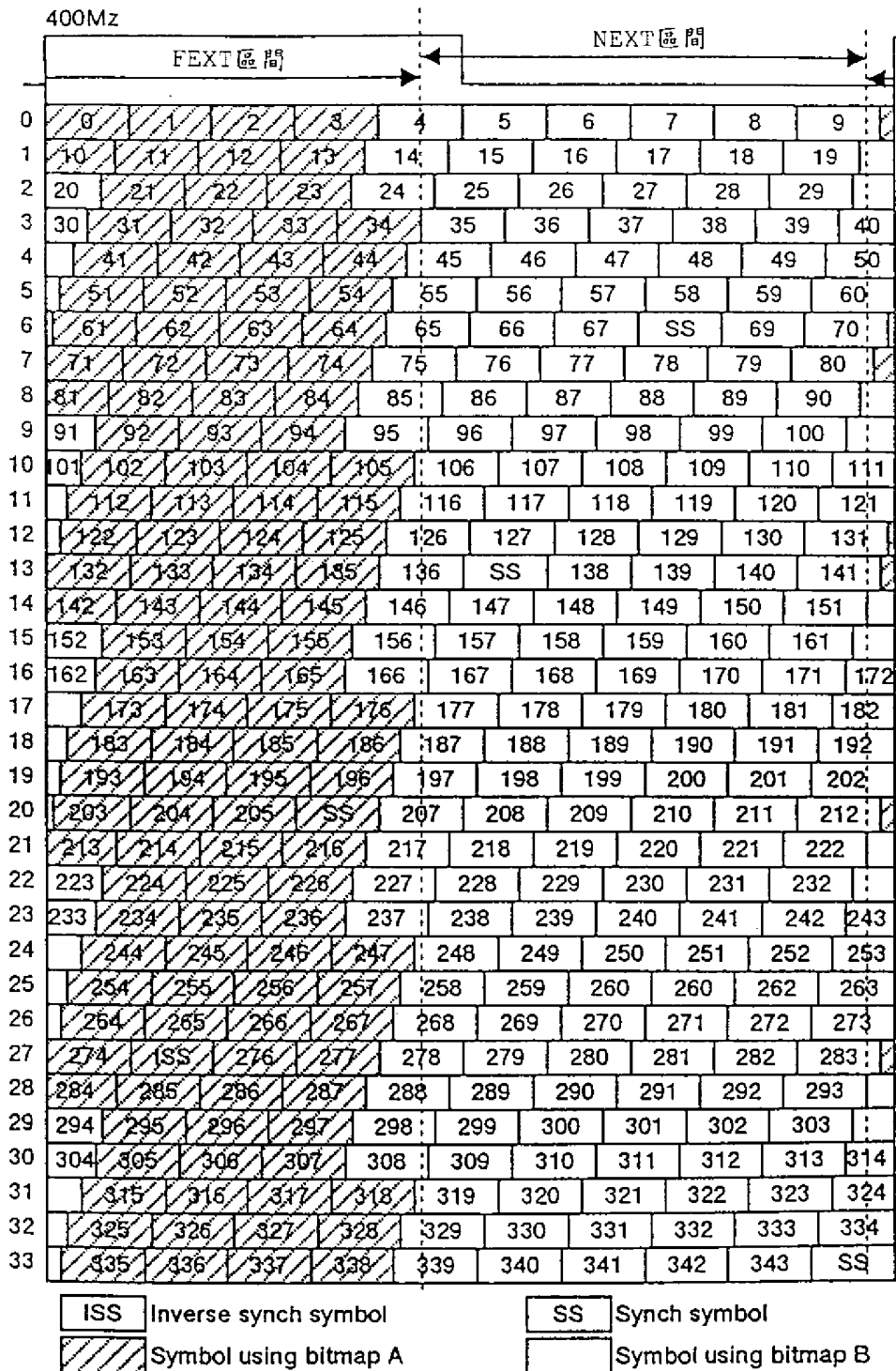
第15圖



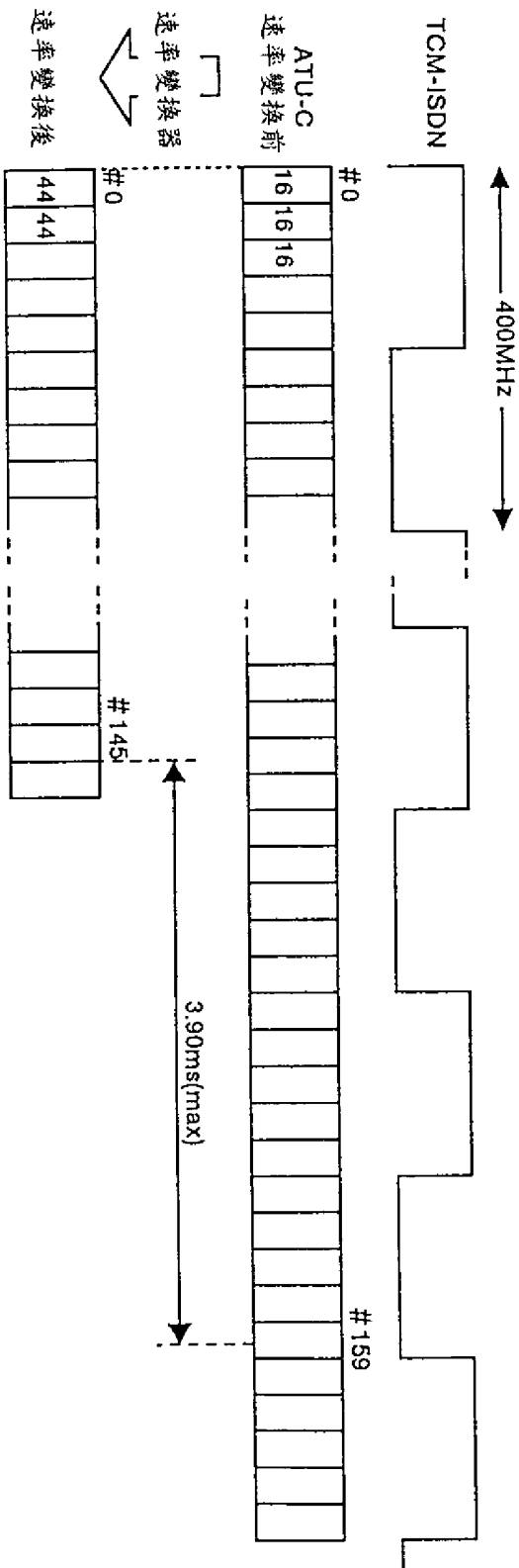
第16圖



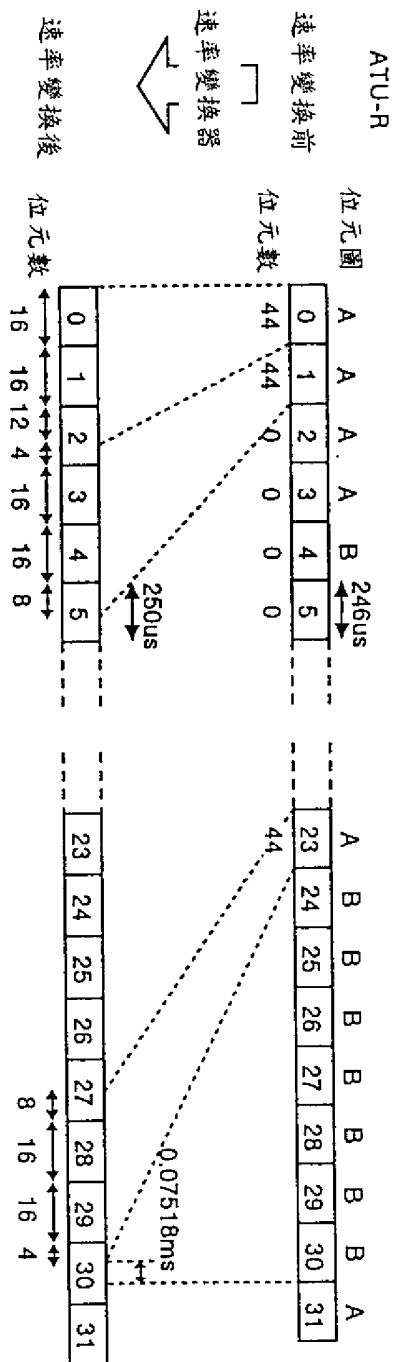
第17圖



第18圖

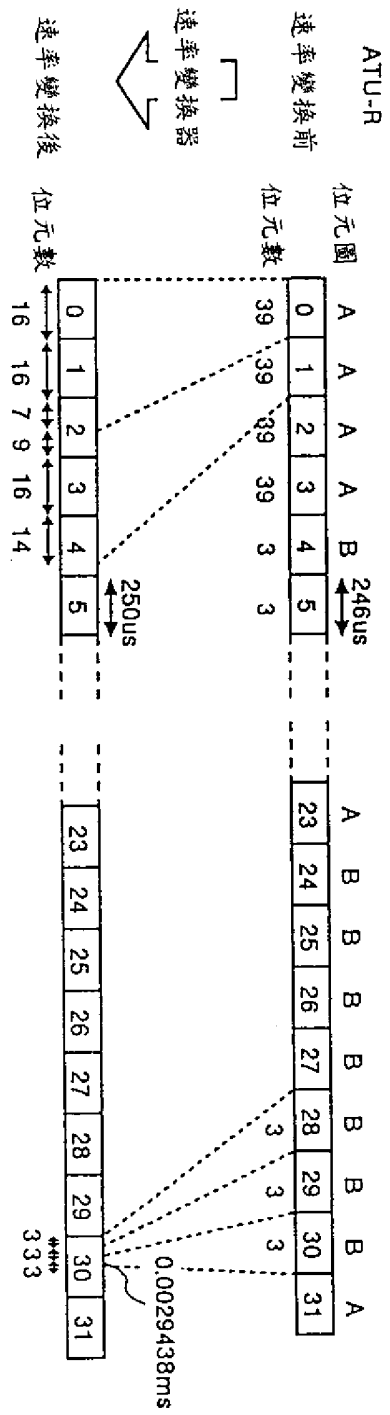


第19圖



第20圖





第22圖