

公告本

申請日期：88. 6. 1

案號：88105216

類別：H7+B3/00

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

427033

一、 發明名稱	中文	數位通訊裝置
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	1. 松本涉
	姓名 (英文)	1.
	國籍	1. 日本
	住、居所	1. 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	1998/04/10	10-98609	有
日本 JP	1998/06/26	10-180174	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

本發明係關於使得在接收資料時將包含自經由半雙工傳送線路通訊之多台半雙工通訊裝置傳送之雜訊之傳送線路特性最佳地修正之xDSL通訊數據機或xDSL通訊裝置等數位通訊裝置。

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10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



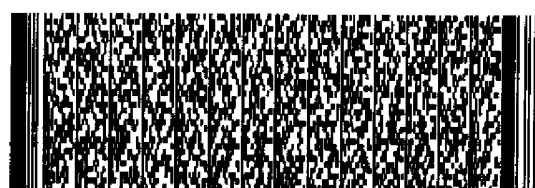
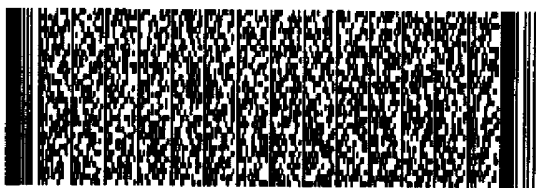
五、發明說明 (2)

terminal end)4 看之情況，ISDN 傳送系統側之局側裝置 (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。這些雜訊尤其因中途之集中線路等將 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，自作為 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 觀看之情況，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，在 NEXT 雜訊及 FEXT 雜訊雙方同時發生之狀況下訓練，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



五、發明說明 (3)

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 Equalizer)之係數收斂後決定, 對於TEQ及FEQ各自設置1個係數表。

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係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, 在採用了日本之TCM-ISDN方式等半雙工通訊方式之情況, 在適應日本國外之全雙工方式之ISDN通訊方式之ADSL終端側裝置(ATU-R), 因只設置在NEXT雜訊及FEXT雜訊雙方同時發生之狀況下訓練之一個係數表, 在ISDN傳送線路上上下行之通訊利用TCM方式以時間分割切換, 影響與和ISDN傳送線路相鄰之傳送線路連接之終端裝置之雜訊成分切換為NEXT雜訊、FEXT雜訊之情況, 也因令收斂為一個係數表, 每當雜訊之量或性質發生變化, 有在該終端裝置誤差量惡化、誤差量之改善速度遲緩等問題。

因此, 本發明係為了解決上述之問題而想出來的, 其目的在於提供一種數位通訊裝置, 在自進行TCM-ISDN通訊等之半雙工傳送線路經由和其相鄰之數位傳送線路受到干涉雜訊之影響之情況, 也可改善該干涉雜訊之影響、延長



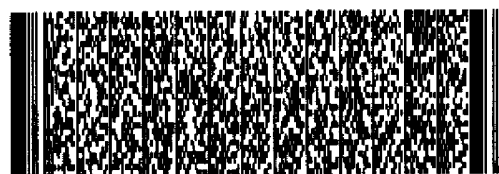
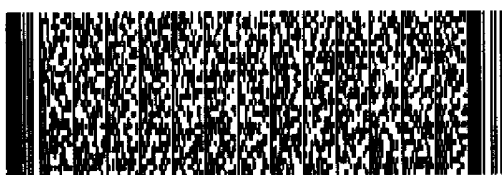
五、發明說明(4)

在各傳送速率之通訊距離，而且可提高在服務區域內之傳送速率。

發明之概要

為了達成上述目的，本發明係關於使得在接收資料時將包含自經由半雙工傳送線路通訊之多台半雙工通訊裝置傳送之雜訊之傳送線路特性最佳地修正之數位通訊裝置，其特徵在於包括：NEXT雜訊係數表，記憶了將包含自該多台半雙工通訊裝置之中接近本裝置側之近半雙工通訊裝置傳送之NEXT雜訊之傳送線路特性最佳地修正之適應等化器之等化係數；FEXT雜訊係數表，記憶了將包含自該多台半雙工通訊裝置之中遠離本裝置側之遠半雙工通訊裝置傳送之FEXT雜訊之傳送線路特性最佳地修正之適應等化器之等化係數；以及適應等化器，在自該近半雙工通訊裝置傳來該NEXT雜訊之情況依照該NEXT雜訊係數表之等化係數修正傳送線路特性，而在自該遠半雙工通訊裝置傳來該FEXT雜訊之情況依照該FEXT雜訊係數表之等化係數修正傳送線路特性。

在下一發明，其特徵在於本裝置係在半雙工通訊裝置間之通訊之間取得同步後通訊，而且在資料在該半雙工傳送線路自終端側向局側上行而自該終端側之近半雙工通訊裝置傳來NEXT雜訊之情況，在適應等化器令依照NEXT雜訊係數表之等化係數修正傳送線路特性，另一方面在資料在該半雙工傳送線路自局側向終端側下行而自該局側之遠半雙工通訊裝置傳來FEXT雜訊之情況，在適應等化器令依照



五、發明說明 (5)

FEXT 雜訊係數表之等化係數修正傳送線路特性之終端側之裝置。

在下一發明，其特徵在於本裝置係在半雙工通訊裝置間之通訊之間取得同步後通訊，而且在資料在該半雙工傳送線路自局側向終端側下行而自該局側之近半雙工通訊裝置傳來NEXT雜訊之情況，在適應等化器令依照NEXT雜訊係數表之等化係數修正傳送線路特性，另一方面在資料在該半雙工傳送線路自終端側向局側上行而自該終端側之遠半雙工通訊裝置傳來FEXT雜訊之情況，在適應等化器令依照FEXT雜訊係數表之等化係數修正傳送線路特性之局側之裝置。

在下一發明，其特徵在於：還具有偵測判斷部，偵測自半雙工通訊裝置傳送之雜訊後判斷是NEXT雜訊或是FEXT雜訊；適應等化器依照該偵測判斷部之判斷輸出，在該NEXT雜訊之情況依照NEXT雜訊係數表之等化係數修正傳送線路特性，而在該FEXT雜訊之情況依照FEXT雜訊係數表之等化係數修正傳送線路特性。

在下一發明，其特徵在於還具有雜訊消除部，在通訊前依據由多台半雙工通訊裝置間通訊之資訊段中識別之樣式及發生時刻之指定資料預先求令傳送之雜訊之轉移函數收斂之濾波器係數，在通訊時，在該指定資料之發生時刻利用該令收斂之濾波器係數製作該指定資料之複製資料，自接收信號減去該複製資料。

在下一發明，其特徵在於半雙工傳送線路係TCM-ISDN



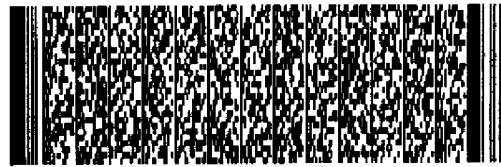
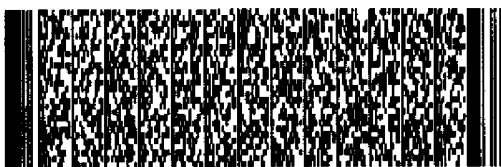
五、發明說明 (6)

傳送線路，多台半雙工通訊裝置經由該TCM-ISDN傳送線路進行TCM-ISDN通訊，本裝置經由ADSL傳送線路進行ADSL通訊。

在下一發明，係關於使得在接收資料時將包含自經由半雙工傳送線路通訊之多台半雙工通訊裝置傳送之雜訊之傳送線路特性最佳地修正之數位通訊裝置，其特徵在於包括：FEXT雜訊係數表，記憶了將包含自該多台半雙工通訊裝置之中遠離本裝置側之遠半雙工通訊裝置傳送之FEXT雜訊之傳送線路特性最佳地修正之適應等化器之等化係數；以及適應等化器，不管在自該多台半雙工通訊裝置之中接近本裝置側之近半雙工通訊裝置傳來該NEXT雜訊之情況，或是在自該遠半雙工通訊裝置傳來FEXT雜訊之情況，都依照該FEXT雜訊係數表之等化係數修正傳送線路特性。

在下一發明，其特徵在於本裝置係在半雙工通訊裝置間之通訊之間取得同步後通訊，而且在資料在該半雙工傳送線路自終端側向局側上行而自該終端側之近半雙工通訊裝置傳來NEXT雜訊之情況，在適應等化器令依照FEXT雜訊係數表之等化係數修正傳送線路特性，另一方面在資料在該半雙工傳送線路自局側向終端側下行而自該局側之遠半雙工通訊裝置傳來FEXT雜訊之情況，在適應等化器也令依照FEXT雜訊係數表之等化係數將包含FEXT雜訊之傳送線路特性最佳地修正之終端側之裝置。

在下一發明，其特徵在於本裝置係在半雙工通訊裝置間之通訊之間取得同步後通訊，而且在資料在該半雙工傳



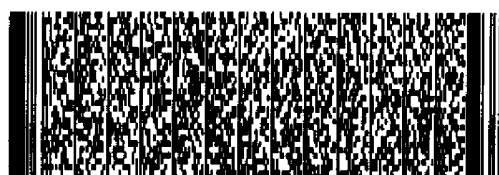
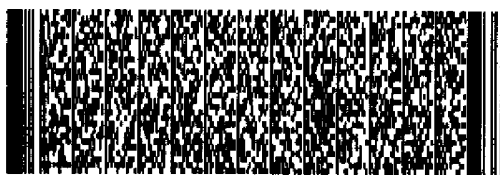
五、發明說明 (7)

送線路自局側向終端側下行而自該局側之近半雙工通訊裝置傳來NEXT雜訊之情況，在適應等化器令依照FEXT雜訊係數表之等化係數修正傳送線路特性，另一方面在資料在該半雙工傳送線路自局側向終端側上行而自該終端側之遠半雙工通訊裝置傳來FEXT雜訊之情況，在適應等化器也令依照FEXT雜訊係數表之等化係數將包含FEXT雜訊之傳送線路特性最佳地修正之局側之裝置。

在下一發明，其特徵在於：還具有偵測判斷部，偵測自半雙工通訊裝置傳送之雜訊後判斷是NEXT雜訊或是FEXT雜訊；適應等化器依照該偵測判斷部之判斷輸出，不管在該NEXT雜訊之情況或是在該FEXT雜訊之情況都依照FEXT雜訊係數表之等化係數將包含FEXT雜訊之傳送線路特性最佳地修正。

在下一發明，係關於使得在接收資料時將包含自經由半雙工傳送線路通訊之多台半雙工通訊裝置傳送之雜訊之傳送線路特性最佳地修正之數位通訊裝置，其特徵在於包括：FEXT雜訊係數表，記憶了將包含自該多台半雙工通訊裝置之中遠離本裝置側之遠半雙工通訊裝置傳送之FEXT雜訊之傳送線路特性最佳地修正之適應等化器之等化係數；以及適應等化器，依照該FEXT雜訊係數表之等化係數將包含FEXT雜訊之傳送線路特性最佳地修正；只在傳送該FEXT雜訊之期間接收資料。

在下一發明，其特徵在於本裝置係在半雙工通訊裝置間之通訊之間取得同步後通訊，並在資料在該半雙工傳送



五、發明說明 (8)

線路自終端側向局側上行而自該終端側之近半雙工通訊裝置傳送NEXT雜訊之期間不接收資料，在資料在該半雙工傳送線路自局側向終端側下行而自該局側之遠半雙工通訊裝置傳送FEXT雜訊之期間接收資料，而且在適應等化器令依照FEXT雜訊係數表之等化係數將包含FEXT雜訊之傳送線路特性最佳地修正之終端側之裝置。

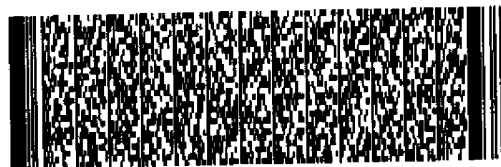
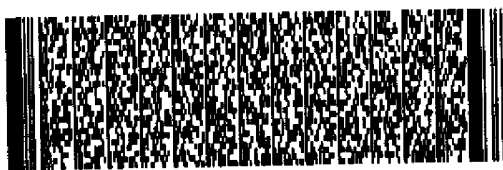
在下一發明，其特徵在於本裝置係在半雙工通訊裝置間之通訊之間取得同步後通訊，並在資料在該半雙工傳送線路自局側向終端側下行而自該局側之近半雙工通訊裝置傳送NEXT雜訊之期間不接收資料，在資料在該半雙工傳送線路自終端側向局側上行而自該終端側之遠半雙工通訊裝置傳送FEXT雜訊之期間接收資料，而且在適應等化器令依照FEXT雜訊係數表之等化係數將包含FEXT雜訊之傳送線路特性最佳地修正之局側之裝置。

在下一發明，其特徵在於：還具有偵測判斷部，偵測自半雙工通訊裝置傳送之雜訊後判斷是否是FEXT雜訊區間；適應等化器依照該偵測判斷部之判斷輸出，在該FEXT雜訊之情況依照FEXT雜訊係數表之等化係數將傳送線路特性最佳地修正。

圖式簡單說明

圖1係表示本發明之數位通訊裝置所使用數位通訊系統之概要之圖。

圖2係表示係本發明之數位通訊裝置之實施例1之ADSL終端側裝置(ATU-R)14之接收系統之構造之圖。



五、發明說明 (9)

圖3係表示實施例1在TEQ及FEQ以NEXT雜訊和FEXT雜訊切換而進行係數訓練時之誤差量之變遷等。

圖4係表示係本發明之數位通訊裝置之實施例2之ADSL終端側裝置(ATU-R)14之接收系統之構造之圖。

圖5係表示實施例2之TCM-ISDN干涉雜訊消除部158之細部構造之一例之圖。

圖6係表示係本發明之數位通訊裝置之實施例3之ADSL終端側裝置(ATU-R)14之接收系統之構造之圖。

圖7係表示實施例3之傳送位元速率相對於電纜長度之狀態之圖。

圖8係表示將在FEXT期間收斂之係數應用於NEXT期間也只發生微小之差之圖。

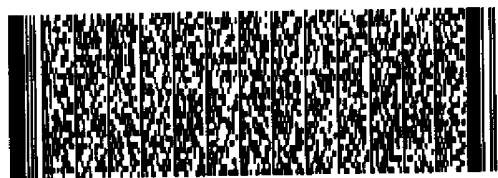
圖9係表示實施例4在TEQ及FEQ只在FEXT雜訊之區間進行係數訓練時之誤差量之變遷等。

圖10係表示用集中線路將ISDN傳送線路和ADSL傳送線路束在一起時ISDN傳送線路對ADSL傳送線路施加之干涉雜訊之狀況之圖。

發明之最佳實施例

以下依照圖面說明本發明之數位通訊裝置之實施例1。

此外，在以下之實施例，設施加干涉雜訊側之半雙工通訊裝置係經由半雙工傳送線路進行係時間分割之半雙工通訊之TCM-ISDN通訊的、設因而遭受干涉雜訊側之數位通訊裝置係進行係xDSL通訊方式之一之ADSL通訊說明之。

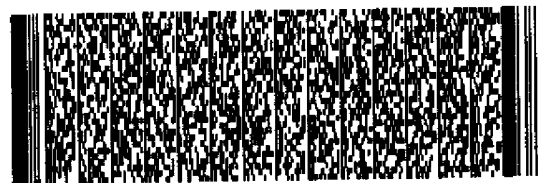
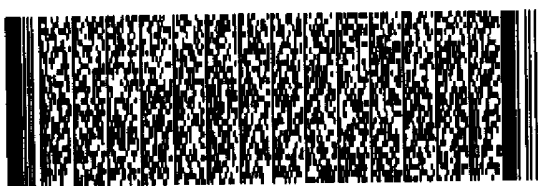


五、發明說明 (10)

圖1係表示本發明之數位通訊裝置所使用數位通訊系統之概要之圖。

在圖1，11係控制TCM-ISDN通訊或ADSL通訊等之中央局(CO: Central Office)11，12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ADSL局側裝置(TCM-ISDN LT)，18係在ADSL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和圖1所示情況不同，當然也可設於ADSL局側裝置(TCM-ISDN LT)17或ADSL局側裝置(ATU-C)15內。

此外，也如在習知技術處之說明所示，在自ADSL終端側裝置(ATU-R)14看之情況，如圖1所示，將成為遠半雙工通訊裝置之ADSL局側裝置(TCM-ISDN LT)17利用集中線路等經由相鄰之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"，而將成為近半雙工通訊裝置之TCM-ISDN終端側裝置(TCM-ISDN NT1)16利用集中線路等



五、發明說明 (11)

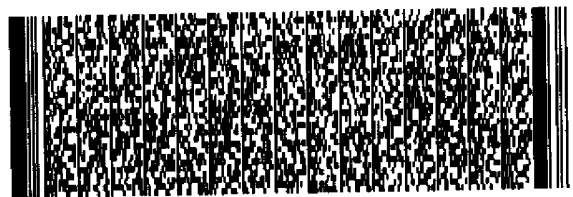
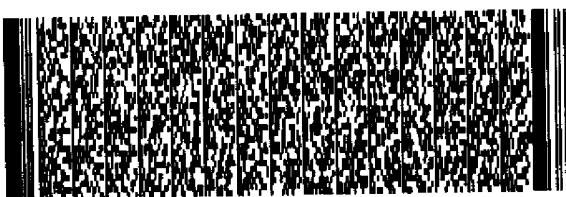
經由相鄰之TCM-ISDN傳送線路12及ADSL傳送線路13傳來之干涉雜訊稱為"NEXT雜訊"。

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)傳來之雜訊變成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)傳來之雜訊變成FEXT雜訊。

圖2係在功能上表示係本發明之數位通訊裝置之實施例1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)之構造之圖。

在圖2，141係類比處理・A/D變換器(Analog Processing And ADC)141，142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係音頻序化(Tone ordering)，148係解交錯(Deinterleave)，149、150係解碼・前向錯誤修正(Descram and FEC)，151、152係循環冗數核對(CRC)，153係Mux/Sync控制(Mux/Sync control)。

又，154係對時域等化器(TEQ)142提供FEXT雜訊用之係數之TEQ用FEXT表，155係對時域等化器(TEQ)142提供NEXT雜訊用之係數之TEQ用NEXT表，156係對於頻域等化器(FEQ)145提供FEXT雜訊用之係數之FEQ用FEXT表，157係對於頻域等化器(FEQ)145提供NEXT雜訊用之係數之FEQ用



五、發明說明 (12)

NEXT 表。

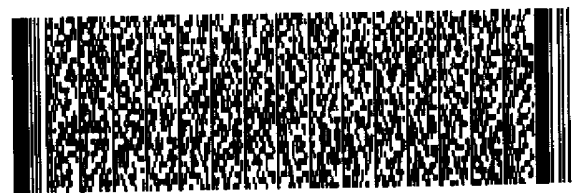
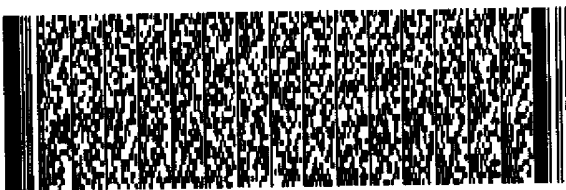
在此，這些表154~157係儲存了在開始ADSL通訊前之訓練期間等在ADSL終端側裝置(ATU-R)14側將其雜訊之特性和在TCM-ISDN通訊之資料之上下行同步地按照FEXT雜訊用、NEXT雜訊用分別在時域等化器(TEQ)142、頻域等化器(FEQ)145進行適應等化而使得FEXT雜訊、NEXT雜訊各自分別迅速地收斂之等化係數。

其次，說明動作。首先，簡單地說明實施例1之ADSL終端側裝置(ATU-R)14之接收系統之動作，類比處理。A/D變換器141對接收波施加LPF，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，用音頻序化147變換為串列資料，在解碼·前向錯誤修正149進行FEC或解碼處理，視情況施加解交錯148後在解碼·前向錯誤修正150進行FEC或解碼處理，然後，進行循環冗數核對151、152，利用Mux/Sync控制153將資料再生。

那時，在中央局(CO)11，因同步控制器18取得ADSL局側裝置(TCM-ISDN LT)17和ADSL局側裝置(ATU-C)15之傳送



五、發明說明 (13)

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。

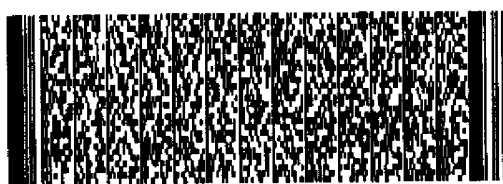
即，ADSL終端側裝置(ATU-R)14藉著TCM-ISDN通訊和ADSL通訊之同步，一方面在資料在預先已知時刻之TCM-ISDN傳送線路12上上行之指定時間之期間，判斷在經由ADSL傳送線路13接收之接收資料或接收信號發生NEXT雜訊，另一方面在一樣地在資料在預先已知時刻之TCM-ISDN傳送線路12上下行之指定時間之期間，可識別在經由ADSL傳送線路13接收之接收資料等發生FEXT雜訊。

因而，在本實施例1之接收系統，時域等化器(TEQ)142及頻域等化器(FEQ)145，在資料在TCM-ISDN傳送線路12上上行之指定時間之期間發生NEXT雜訊時，各自使用TEQ用NEXT表155、FEQ用NEXT表157之等化係數，在時域或頻域修正傳送線路特性。

而，時域等化器(TEQ)142及頻域等化器(FEQ)145，在資料在TCM-ISDN傳送線路12上下行之指定時間之期間發生FEXT雜訊時，各自使用TEQ用FEXT表154、FEQ用FEXT表156之等化係數，在時域或頻域最佳地修正含有FEXT雜訊之傳送線路特性。

在圖3(a)~(d)表示在時域等化器(TEQ)142及頻域等化器(FEQ)145以NEXT雜訊和FEXT雜訊切換而進行係數訓練時之誤差量之變遷等。

圖3(a)表示在TCM-ISDN傳送線路12上傳送之資料之流動，在本TCM-ISDN方式，表示以400Hz為1週期重複上行



五、發明說明 (14)

(Upstream)和下行(Downstream)。

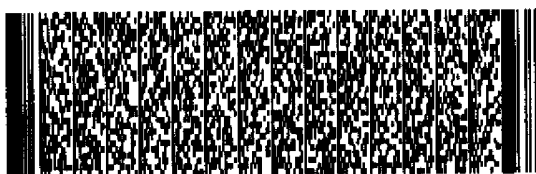
圖3(b)表示經由ADSL傳送線路13在ADSL終端側裝置(ATU-R)14接收之雜訊，表示和在TCM-ISDN傳送線路12上傳送之資料之上行(Upstream)、下行(Downstream)同步地交替發生NEXT雜訊、FEXT雜訊。

圖3(c)表示在時域等化器(TEQ)142及頻域等化器(FEQ)145利用1個係數表訓練NEXT雜訊及FEXT雜訊之雙方之期間時之習知之誤差量之變遷。

在此情況，因只有1個係數表，如圖所示，在TCM-ISDN傳送線路12上傳送之資料交替地上行(Upstream)、下行(Downstream)，交替地發生NEXT雜訊和FEXT雜訊，每當雜訊之種類變化時，一度朝向收斂之誤差量因用一種係數濾波器無法適應而增加，到誤差量收斂為止費時。

圖3(d)表示在時域等化器(TEQ)142及頻域等化器(FEQ)145，每當NEXT雜訊和FEXT雜訊切換就配合地將係數濾波器切換為NEXT表155、157和FEXT表154、156而進行係數訓練時之誤差量之變遷。在此情況，因TEQ142、FEQ145都有NEXT表155、157、FEXT表154、156，在NEXT雜訊之情況，對於TEQ142、FEQ145，各自利用NEXT表155、157令誤差量收斂，而在FEXT雜訊之情況，對於TEQ142、FEQ145，各自利用FEXT表154、156令誤差量收斂。

因而，也如圖3(d)所示，在特性或雜訊之量、成分不同之NEXT雜訊和FEXT雜訊發生切換之情況，也因利用適合



五、發明說明 (15)

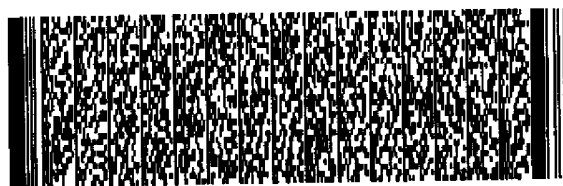
各自之雜訊之NEXT表155、157、FEXT表154、156之等化係數，對NEXT雜訊、FEXT雜訊分別施加適應等化，令誤差量分別地收斂，若分別地看NEXT雜訊、FEXT雜訊，一度朝向收斂之誤差量不會增加而逐漸地收斂，得知和圖3(c)之情況不同，在短時間收斂。

因此，若利用本實施例1之數位通訊裝置，因對於時域等化器(TEQ)142及頻域等化器(FEQ)145各自分別地設置FEXT雜訊、NEXT雜訊用之表154~157，使得按照FEXT雜訊、NEXT雜訊使用等化係數，在TEQ142及FEQ145之訓練期間，能以比習知之方式短之時間求FEXT雜訊、NEXT雜訊各自之最佳之等化係數，而且在ADSL通訊時可有效地減少FEXT雜訊、NEXT雜訊。

結果，若利用本實施例1，可改善S/N比，錯誤發生概率下降，可延長ADSL在各傳送速率之通訊距離，而且可提高在服務區域內之傳送速率。

又，在本實施例1，因使得中央局(CO)11之同步控制器18在ADSL局側裝置(TCM-ISDN LT)17和ADSL局側裝置(ATU-C)15之間取得傳送時刻之同步，ADSL終端側裝置(ATU-R)14不必意識NEXT雜訊及FEXT雜訊之發生時刻，也可切換NEXT表155、157和FEXT表154、156後使用。

此外，在本實施例1，如上述所示，說明了將本發明應用於ADSL終端側裝置(ATU-R)14，但是當然也可將本發明應用於ADSL局側裝置(ATU-C)15，為了ADSL局側裝置(ATU-C)15之TEQ或FEQ之適應等化器，分別設置NEXT雜訊



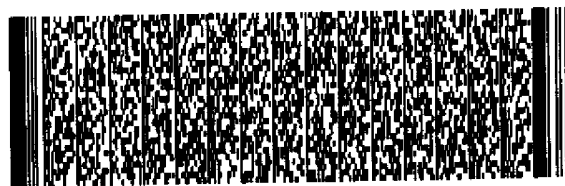
五、發明說明 (16)

用NEXT表和FEXT雜訊用FEXT表，使得配合雜訊切換其表使用。在此情況，因變成自ADSL局側裝置(ATU-C)15看，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)傳來之干涉雜訊變成NEXT雜訊，成為遠半雙工通訊裝置之ISDN傳送系統之終端裝置(ISDN NT1)傳來之干涉雜訊變成FEXT雜訊。

又，在本實施例1，如上述所示，說明了中央局(CO)11之同步控制器18在TCM-ISDN通訊和ADSL通訊之間取得傳送時刻之同步，但是本發明未限定如此，取消同步控制器18，使得在兩通訊之間不取得同步也可。

例如，在中央局(CO)11設置切換時刻通知部(圖上未示)等，使得通知ADSL終端側裝置(ATU-R)14NEXT雜訊及FEXT雜訊之發生時刻，即自ADSL局側裝置(TCM-ISDN LT)17所得到經由TCM-ISDN傳送線路12之TCM-ISDN通訊之資料之上下行之切換時刻也可，又，ADSL終端側裝置(ATU-R)14例如係利用"Proposed ANNEX C of G. ADSL under TCM-ISDN noise environment" NEC, ITU-T SG15 Q4 D.156(WP1/15) Geneva, 9-20 February 1998等之方法，識別在TCM-ISDN通訊之資料之上下行之時刻，或在ADSL終端側裝置(ATU-R)14設置雜訊偵測判斷電路(圖上未示)等，利用該電路偵測NEXT雜訊及FEXT雜訊後，使得直接識別雜訊之發生時刻也可。

若照這樣做，還有如下之效果，在中央局(CO)11在



五、發明說明 (17)

TCM-ISDN 通訊和ADSL 通訊之間未取得資料之上下行之同步，也可適應NEXT雜訊及FEXT雜訊，而且尤其在ADSL終端側裝置(ATU-R)14係利用"Proposed ANNEX C of G. ADSL under TCM-ISDN noise environment" NEC，ITU-T SG15 Q4 D.156(WP1/15) Geneva，9-20 February 1998等之方法，識別在TCM-ISDN通訊之資料之上下行之時刻，或在ADSL終端側裝置(ATU-R)14設置雜訊偵測判斷電路(圖上未示)等之情況，因在中央局(CO)11不必新設置同步控制器18或切換時刻通知部(圖上未示)，對習知之中央局等既有之裝置不必進行任何改良地直接使用，而只改良ADSL終端側裝置，識別係NEXT雜訊或是FEXT雜訊後，可切換NEXT表和FEXT表使用。

其次，依照圖面說明本發明之數位通訊裝置之實施例2。

圖4在功能上表示係本發明之數位通訊裝置之實施例2之ADSL終端側裝置(ATU-R)14之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4，和圖1所示實施例1之接收系統一樣之構成元件賦與相同之符號，省略其說明。158係推測在TCM-ISDN通訊之傳送資訊段中預先決定了樣式及發生時刻之資訊段字樣式或訓練樣式等指定資料之NEXT雜訊、FEXT雜訊之轉移特性，照後述所示發生那些樣式之複製樣式後，自接收信號減去該複製樣式之TCM-ISDN干涉雜訊消除部。即，在本實施例2之接收系統，相對於實施例1之接收系統，其特



五、發明說明 (18)

徵在於追加了TCM-ISDN干涉雜訊消除部158。

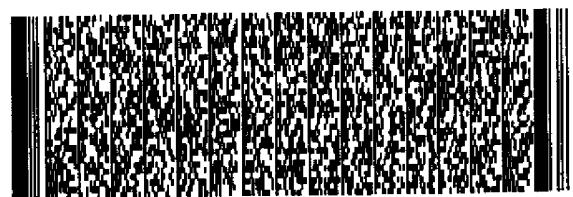
圖5係表示實施例2之TCM-ISDN干涉雜訊消除部158之細部構造之一例之圖。

在圖5，158a係減法器，158b係FIR(有限長度脈衝響應)濾波器，158c係迴旋(convolution)部，158d係濾波器係數運算部，158e係TCM-ISDN資訊段字樣式記憶部，SW1~SW3各自係開關SW1~SW3。158f係表示對於NEXT雜訊及FEXT雜訊各自之TCM-ISDN資訊段字樣式之複製樣式。

此外，在FIR濾波器158b之 $h(k, n)$ ($k=1 \sim M$)係FIR濾波器158b之濾波器係數，NEXT雜訊用和FEXT雜訊用分別準備2個。

又，在圖上，e係誤差信號矩陣，d係已知之TCM-ISDN資訊段字樣式矩陣， μ 係step係數，h係現在之濾波器係數矩陣，h'係下一濾波器係數矩陣。

其次，說明動作。首先，設ADSL終端側裝置(ATU-R)14及ADSL局側裝置(ATU-C)15識別在TCM-ISDN通訊之上行(Upstream)和下行(Downstream)之時刻。這和實施例1一樣，若同步控制器18在TCM-ISDN通訊和ADSL通訊之間取得上下行之同步，利用該同步可識別在TCM-ISDN通訊之上下行之時刻，而在兩通訊間未取得同步之情況，例如利用"Proposed ANNEX C of G. ADSL under TCM-ISDN noise environment" NEC, ITU-T SG15 Q4 D.156(WP1/15) Geneva, 9-20 February 1998等之方法，可識別在TCM-ISDN通訊之時刻。藉此，ADSL終端側裝置(ATU-R)14



五、發明說明 (19)

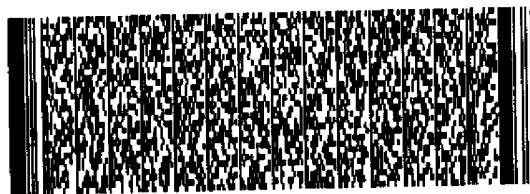
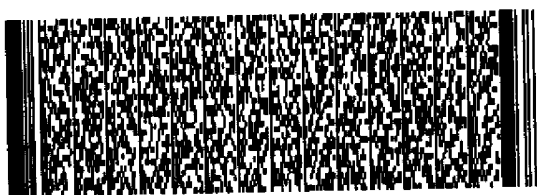
及ADSL局側裝置(ATU-C)15可識別在TCM-ISDN通訊之上行(Upstream)和下行(Downstream)時之資訊段字之發生時刻。

又，因已知該資訊段字係何種樣式，為了求該資訊段字之NEXT雜訊及FEXT雜訊各自之干涉雜訊之轉移函數，在本實施例2之TCM-ISDN干涉雜訊消除部158，在未進行ADSL通訊之期間，在只輸入在TCM-ISDN通訊之資訊段字傳送時發生之干涉雜訊之狀態，使用該預先記憶之資訊段字樣式，照以下所示求干涉雜訊之轉移函數。

即，在該TCM-ISDN干涉雜訊消除部158，首先，自TCM-ISDN資訊段字樣式記憶部158e讀出由例如(0,1,0,0,0,0,0,1)樣式等構成之在TCM-ISDN通訊之資訊段字樣式矩陣d，按照現在之濾波器係數矩陣h使FIR濾波器158b動作。此外，在此時，設開關SW1~SW3都處於OFF狀態。

其次，將開關SW2閉合，將FIR濾波器158b之輸出結果就NEXT雜訊、FEXT雜訊分別地傳給減法器158a，在TCM-ISDN通訊傳送資訊段字時，自經由ADSL傳送線路13以離散式接收信號輸入 $U(n)$ 傳給ADSL終端側裝置(ATU-R)14之干涉雜訊減去該FIR濾波器158b之輸出結果，將其減法結果設為輸出矩陣e。

其次，將SW3、SW1閉合，在迴旋(convolution)部158c將輸出矩陣e和在TCM-ISDN通訊之資訊段字樣式矩陣d迴旋，將該迴旋輸出矩陣 $e * d$ 傳給濾波器係數運算部



五、發明說明 (20)

158d，在濾波器係數運算部158d利用下式求下一濾波器係數矩陣 h' 。

$$h' = h + \mu \cdot e * d$$

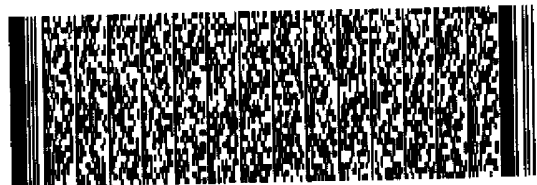
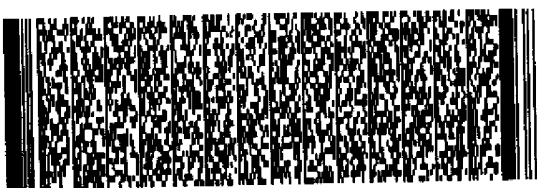
利用本操作，FIR濾波器158b之各濾波器係數矩陣 h 被更新成下一濾波器係數矩陣 h' ，變成收斂成接近NEXT雜訊及FEXT雜訊各自之干涉雜訊之轉移函數。藉著在ADSL通訊開始前重複這種處理，依次更新FIR濾波器158b之各濾波器係數矩陣 h ，在ADSL通訊開始前，預先令各濾波器係數矩陣 h 收斂成表示NEXT雜訊及FEXT雜訊各自之干涉雜訊之轉移函數之值。

然後，在ADSL傳送開始之情況，在TCM-ISDN通訊只在發生資訊段字樣式之時刻，將SW3、SW1打開，只將SW2閉合，使用令在ADSL通訊開始前收斂之濾波器係數矩陣 h 製作TCM-ISDN資訊段字干涉樣式之複製樣式158f，自作為離散式接收信號輸入 $U(n)$ 輸入之ADSL接收信號減去。

藉著這種處理，雖然在ADSL通訊只在傳送資訊段字樣式之期間，但是在該期間可除去因資訊段字樣式之傳送而發生之FEXT雜訊及NEXT雜訊之干涉雜訊之影響。

分別和FEXT雜訊、NEXT雜訊對應地進行這種處理，製作2種資訊段字干涉樣式之複製樣式，配合各自之發生時刻，自ADSL接收信號減去，使得除去TCM-ISDN通訊之資訊段字傳送時之干涉雜訊之影響。

因此，若利用本實施例2，對於在TCM-ISDN通訊傳送資訊段字樣式以外之時間，可得到和上述實施例1一樣之



五、發明說明 (21)

效果，而對於在TCM-ISDN通訊傳送資訊段字樣式之時間，藉著消除和FEXT雜訊、NEXT雜訊各自對應之資訊段字干涉雜訊，可減少其影響。

結果，在TCM-ISDN通訊傳送資訊段字樣式之期間，藉著消除資訊段字樣式干涉雜訊，和實施例1之情況相比，可更改善S/N比，而且錯誤發生概率也可降低，可延長ADSL在各傳送速率之通訊距離，而且可提高在服務區域內之傳送速率。

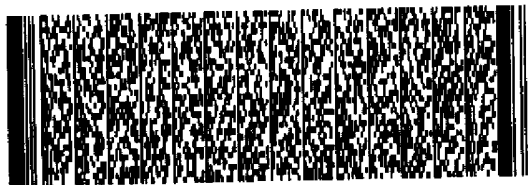
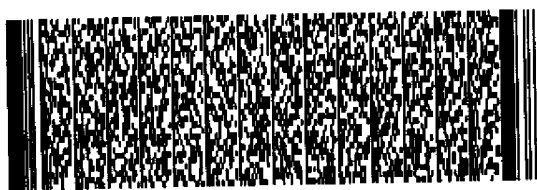
此外，在本實施例2，說明了利用在TCM-ISDN通訊之資訊段字樣式，在該資訊段字樣式之傳送期間消除資訊段字樣式干涉雜訊，但是本發明未限定如此，也可利用在TCM-ISDN通訊之訓練樣式等，只要係預先已知通訊時刻及樣式之信號或資料等即可。

其次依照圖面說明本發明之數位通訊裝置之實施例3。

圖6係在功能上表示係本發明之數位通訊裝置之實施例3之ADSL終端側裝置(ATU-R)14之接收系統之構造之圖。

如圖6所示，實施例3之ADSL終端側裝置(ATU-R)14之接收系統之特徵在於自圖2所示實施例1之ADSL終端側裝置(ATU-R)14之接收系統之構造拆掉TEQ用NEXT表155及FEQ用NEXT表157，使得只利用TEQ用FEXT表154及FEQ用FEXT表156向TEQ142、FEQ145提供等化係數。

在此，在這些FEXT表154、156，在ADSL通訊開始前之



五、發明說明 (22)

訓練期間等，在ADSL終端側裝置(ATU-R)14側，和在TCM-ISDN通訊之資料之下行(Downstream)同步地只在傳送FEXT雜訊之FEXT期間在時域等化器(TEQ)142、頻域等化器(FEQ)145進行適應等化而進行訓練後，儲存將包含FEXT雜訊之傳送線路特性最佳地修正之等化係數。

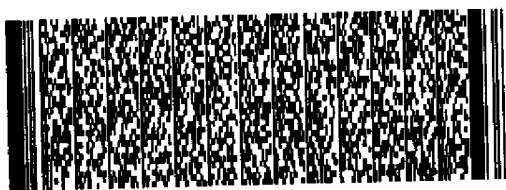
其次，說明本實施例3之特徵部分之動作。

在本實施例3之接收系統，時域等化器(TEQ)142及頻域等化器(FEQ)145在資料在TCM-ISDN傳送線路12上下行之FEXT期間之間，時域等化器(TEQ)142及頻域等化器(FEQ)145在發生FEXT雜訊上各自使用TEQ用FEXT表154、FEQ用FEXT表156之等化係數，在時域或頻域將包含FEXT雜訊之傳送線路特性最佳地修正。

而，在資料在TCM-ISDN傳送線路12上上行而發生NEXT雜訊之NEXT期間之間，也各自使用TEQ用FEXT表154、FEQ用FEXT表156之等化係數，在時域或頻域修正傳送線路特性。

圖7係表示實施例3之傳送位元速率相對於電纜長度之狀態之圖。

在圖7，折線A表示在只在FEXT期間訓練之本實施例3之情況之FEXT期間之資料傳送位元速率，折線B表示不像習知般經由FEXT期間和NEXT期間切換TEQ、FEQ之係數表地訓練之情況之FEXT期間之資料傳送位元速率，折線C表示在只在FEXT期間訓練之本實施例3之情況之NEXT期間之資料傳送位元速率，折線D表示不像習知般經由FEXT期間和



五、發明說明 (23)

NEXT 期間切換TEQ、FEQ之係數表地訓練之情況之NEXT期間之資料傳送位元速率。

由圖7得知，在FEXT期間之資料傳送，和折線B所示不像習知般經由FEXT期間和NEXT期間切換TEQ、FEQ之係數表地訓練之情況相比，折線A所示只在FEXT期間訓練之情況表示電纜長度變長傳送位元速率也總是具有好之特性。

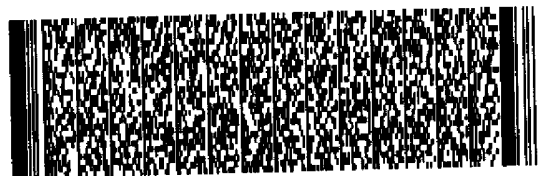
這是由於受到NEXT期間之電力大之NEXT雜訊所引起之訓練期間之係數之變動之影響，最後令傳送位元速率之特性惡化。

而，在FEXT期間，因雜訊之電力小，訓練期間之變動小，如在傳送特性顯示最佳特性般穩定地令係數收斂。因此，最後得知，FEXT期間之資料傳送只在FEXT期間訓練的特性較佳，在本實施例3，使得使用只在FEXT期間訓練之適應等化係數。

此外，在NEXT期間，如折線C、D所示，得知折線C不管在只在FEXT期間訓練之本實施例3之情況，或是在不像習知般經由FEXT期間和NEXT期間切換TEQ、FEQ之係數表地訓練之情況，資料傳送位元速率都變化不大。

如圖8所示，得知不管在只有FEXT雜訊之訓練之情況，或是在切換FEXT雜訊和NEXT雜訊後訓練之情況，或是在只有NEXT雜訊之訓練之情況，相對於電纜長度之NEXT期間之資料傳送位元速率之衰減幾乎不變。

由於這樣的理由，在本實施例3，使得分別在FEXT期間、NEXT期間各自令利用該FEXT雜訊訓練後收斂之係數作



五、發明說明 (24)

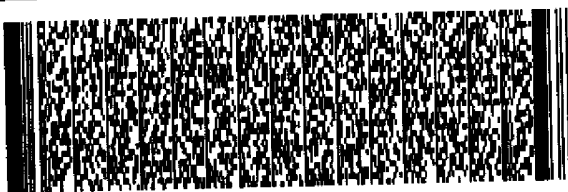
用。

因此，若利用本實施例3之數位通訊裝置，因對於時域等化器(TEQ)142及頻域等化器(FEQ)145各自設置FEXT雜訊之表154、156，使得使用只用FEXT雜訊進行係數訓練之等化係數，在TEQ142及FEQ145之訓練期間，可在比習知方式短之時間求對FEXT雜訊最佳之等化係數，而且在ADSL通訊時尤其可有效地減少FEXT雜訊所引起之傳送位元速率之惡化。結果，可改善S/N比，錯誤發生概率下降，可延長ADSL在各傳送速率之通訊距離，而且可提高在服務區域內之傳送速率。

又，若利用本實施例3，在NEXT期間之資料傳送，使用在FEXT期間所訓練之係數，也因和使用在NEXT期間所訓練之係數時幾乎無差異，可將係數訓練最小化，可實施最短時間之訓練。

又，在實施例3，因使得中央局(CO)11之同步控制器18在ADSL局側裝置(TCM-ISDN LT)17和ADSL局側裝置(ATU-C)15之間取得傳送時刻之同步，ADSL終端側裝置(ATU-R)14不必意識NEXT雜訊及FEXT雜訊之發生時刻，也可使FEXT表154、156有效。

此外，在本實施例3，如上述所示，說明了將本發明應用於ADSL終端側裝置(ATU-R)14，但是將本發明應用於ADSL局側裝置(ATU-C)15，為了ADSL局側裝置(ATU-C)15之TEQ或FEQ之適應等化器，設置在FEXT期間訓練之FEXT表，使得在資料傳送時在NEXT、FEXT期間都令使用FEXT表當然



五、發明說明 (25)

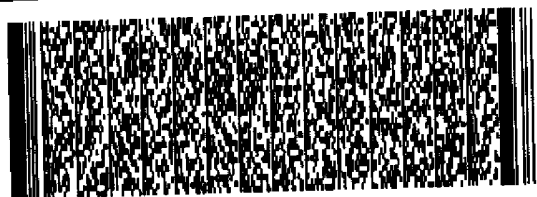
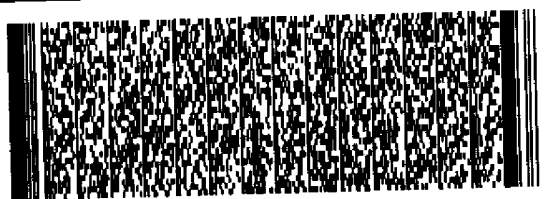
也可。在此情況，因變成自ADSL局側裝置(ATU-C)15看，和自ADSL終端側裝置(ATU-R)14看之情況相反，成為近半雙工通訊裝置之ISDN傳送系統之局側裝置(ISDN LT)傳來之干涉雜訊變成NEXT雜訊，成為遠半雙工通訊裝置之ISDN傳送系統之終端裝置(ISDN NT1)傳來之干涉雜訊變成FEXT雜訊。

又，在本實施例3，如上述所示，說明了中央局(CO)11之同步控制器18在TCM-ISDN通訊和ADSL通訊之間取得傳送時刻之同步，但是本發明未限定如此，取消同步控制器18，使得在兩通訊之間不取得同步也可。

在上述實施例，說明了不管在TCM-ISDN之NEXT雜訊區間或是FEXT雜訊區間，數位通訊裝置都接收資料，但是在本實施例4，其特徵在於使得只在數位通訊裝置側之接受雜訊量少之FEXT期間接收資料。

具體而言，在本實施例4之數位通訊裝置，其特徵在於利用使得在資料在TCM-ISDN傳送線路12上下行(Downstream)而發生FEXT雜訊之FEXT期間只進行受到雜訊影響之資料接收，而在資料在TCM-ISDN傳送線路12上上行(Upstream)而發生NEXT雜訊之NEXT期間只進行不受雜訊影響之資料傳送之半雙工通訊之往復傳送進行資料通訊。

即，在本實施例4之數位通訊裝置之接收系統，和TCM-ISDN之FEXT期間同步地只進行資料接收，TEQ142、FEQ145之適應等化之訓練和實施例3之情況一樣地只在FEXT期間進行，在資料接收中使用之係數表也只有只在該



五、發明說明 (26)

FEXT 期間訓練之各自之FEXT表154、156。

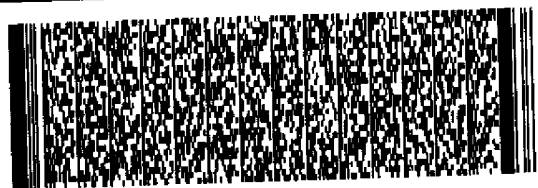
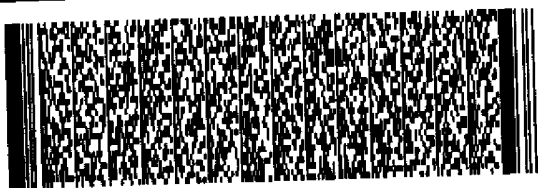
在圖9(d)表示在本實施例4之時域等化器(TEQ)142及頻域等化器(FEQ)145只在FEXT期間利用FEXT表154、156進行係數訓練時之誤差量之變遷。

此外，因圖9(a)~(c)和圖3(a)~(c)一樣，省略其說明。又，因實施例3之情況也只在FEXT期間利用FEXT表154、156進行係數訓練，變成和圖9(d)一樣之誤差量之變遷。

如圖9(d)所示，在本實施例4之情況，因使得只在接收資料之FEXT期間利用進行了TEQ142、FEQ145各自之適應等化器之係數訓練之FEXT表154、156令TEQ142、FEQ145各自只在FEXT期間之誤差量收斂，和圖9(c)所示利用1個係數表在NEXT雜訊及FEXT雜訊雙方之期間訓練時之習知之誤差量之變遷之情況不同，得知在FEXT期間一度減少之誤差量不會在下一FEXT期間一度上升，而逐漸減少。

即，在本實施例4，只在FEXT期間進行TEQ142、FEQ145各自之適應等化器之係數訓練，而且利用進行了該係數訓練之TEQ142、FEQ145只在FEXT期間利用在FEXT期間最佳之等化係數進行適應等化，令誤差量收斂。

因此，若利用本實施例4之數位通訊裝置，因和實施例3一樣地對於時域等化器(TEQ)142及頻域等化器(FEQ)145各自設置FEXT雜訊之表154、156，使得使用只用FEXT雜訊進行係數訓練之等化係數，在TEQ142及FEQ145之訓練期間，可在比習知方式短之時間求對FEXT雜訊最佳之



五、發明說明 (27)

等化係數，而且在ADSL通訊時尤其可有效地減少FEXT雜訊所引起之傳送位元速率之惡化。

尤其，在本實施例4，在TEQ142、FEQ145和實施例3一樣地未設置使用了在FEXT期間訓練之係數之FEXT表154、156，但是在本實施例，因在NEXT期間不進行資料接收，不必考慮雜訊之影響，

又，在本實施例4，只用在FEXT期間所訓練之係數可充分地將傳送線路特性最佳地修正，結果，可將係數訓練最小化，可實施最短時間之訓練。

此外，在本實施例4之說明，說明了使得在FEXT期間只進行資料接收，在NEXT期間利用只進行資料傳送之半雙工通訊之往復傳送進行，但是在本發明，若只在FEXT期間進行資料接收即足夠，因不僅在NEXT期間，在FEXT期間進行資料傳送，在資料傳送時也不必考慮雜訊之影響，可得到和上述一樣之效果。

此外，在上述實施例1~4，以提供干涉雜訊側之半雙工通訊裝置為TCM-ISDN終端側裝置(TCM-ISDN NT1)16、ADSL局側裝置(TCM-ISDN LT)17之TCM-ISDN通訊裝置，以接受干涉雜訊側之數位通訊裝置為ADSL終端側裝置(ATU-R)14、ADSL局側裝置(ATU-C)15之ADSL通訊裝置說明，但是本發明未限定如此，若提供干涉雜訊側之半雙工通訊裝置係經由半雙工傳送線路進行所謂的往復傳送方式之半雙工通訊之裝置，係TCM-ISDN通訊裝置以外也可，又，提供干涉雜訊側之數位通訊裝置不管是全雙工通訊方



五、發明說明 (28)

式或是半雙工通訊方式，在ADSL通訊裝置以外之進行ADSL通訊或SDSL通訊之xDSL通訊裝置或其他的數位通訊裝置都可應用。

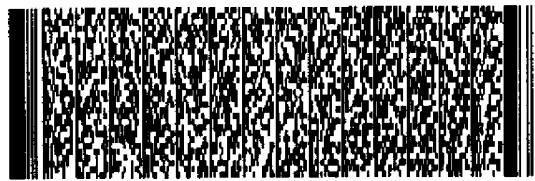
尤其，利用上述之實施例1~4所說明之本發明之數位通訊裝置可應用於經由xDSL傳送線路等數位傳送線路接收數位廣播之數位電視、或經由網路免費或付費地接收或下載資料或影像、聲音等多媒體資料之電腦、或者數位電視、AV電器、家電電器等所有的數位通訊裝置、或者以數位通訊裝置為通訊數據機等之家電電器等。例如，也可應用於令在微波爐等調理裝置內藏這種數位通訊裝置，令經由網路進行數位通訊，下載表示調理方法等之影像或聲音等多媒體資料後令顯示於顯示器，甚至經由喇叭進行聲音導引之家電電器等。

如以上之說明所示，本發明包括：

NEXT雜訊係數表，記憶了將包含自該多台半雙工通訊裝置之中接近本裝置側之近半雙工通訊裝置傳送之NEXT雜訊之傳送線路特性最佳地修正之適應等化器之等化係數；

及FEXT雜訊係數表，記憶了將包含自該多台半雙工通訊裝置之中遠離本裝置側之遠半雙工通訊裝置傳送之FEXT雜訊之傳送線路特性最佳地修正之適應等化器之等化係數；

適應等化器因使得在自該近半雙工通訊裝置傳來該NEXT雜訊之情況依照該NEXT雜訊係數表之等化係數修正傳送線路特性，而在自該遠半雙工通訊裝置傳來該FEXT雜訊



五、發明說明 (29)

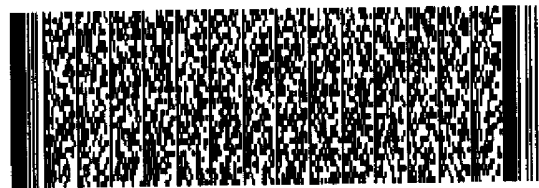
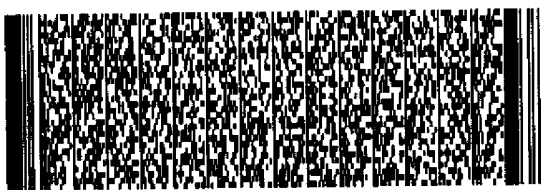
之情況依照該FEXT雜訊係數表之等化係數修正傳送線路特性，在適應等化器之訓練期間，可比習知方式短時間地按照FEXT雜訊、NEXT雜訊之發生求各自之最佳之等化係數，而通訊時可有效地減少FEXT雜訊、NEXT雜訊。

結果，若利用本發明，自相鄰之半雙工傳送線路接受干涉雜訊，也可改善S/N比，錯誤發生概率下降，可延長ADSL在各傳送速率之通訊距離，而且可提高在服務區域內之傳送速率。

在下一發明，還在半雙工通訊裝置間之通訊之間取得同步後通訊，因在資料在該半雙工傳送線路自終端側向局側上行或下行時，在自近半雙工通訊裝置傳來NEXT雜訊之情況，在適應等化器令依照NEXT雜訊係數表之等化係數修正傳送線路特性，另一方面在資料在該半雙工傳送線路自局側向終端側下行或上行時，在自遠半雙工通訊裝置傳來FEXT雜訊之情況，在適應等化器令依照FEXT雜訊係數表之等化係數修正傳送線路特性，數位通訊裝置不意識NEXT雜訊及FEXT雜訊之發生時刻，也可和NEXT雜訊及FEXT雜訊之發生各自對應地切換係數表，可減少各自之雜訊之影響。

在下一發明，因還使得和半雙工傳送線路接鄰受到干涉雜訊影響之數位通訊裝置偵測自半雙工通訊裝置傳送之雜訊後判斷是NEXT雜訊或是FEXT雜訊，中央局、既有裝置不必進行任何改良，而只改良該數位通訊裝置，就可切換NEXT表和FEXT表後使用。

在下一發明，因還在通訊前依據由多台半雙工通訊裝



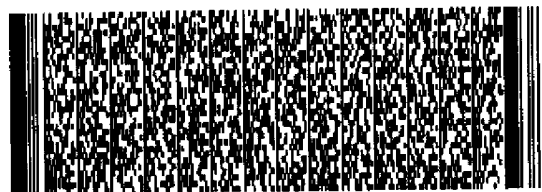
五、發明說明 (30)

置間通訊之資訊段中識別之樣式及發生時刻之指定資料預先求令傳送之雜訊之轉移函數收斂之濾波器係數，在通訊時，在該指定資料之發生時刻利用該令收斂之濾波器係數製作該指定資料之複製資料，自接收信號減去該複製資料，對於在半雙工通訊裝置間傳送傳送資訊段中之指定資料之間，消除和FEXT雜訊、NEXT雜訊各自對應之指定資料之干涉雜訊，可降低其影響，可更改善S/N比，而且錯誤發生概率也可下降，可延長ADSL在各傳送速率之通訊距離，並且可提高在服務區域內之傳送速率。

在下一發明，具有FEXT雜訊係數表，記憶了將包含自該多台半雙工通訊裝置之中遠離本裝置側之遠半雙工通訊裝置傳送之FEXT雜訊之傳送線路特性最佳地修正之適應等化器之等化係數；適應等化器，不管在自近半雙工通訊裝置傳來該NEXT雜訊之情況，或是在自該遠半雙工通訊裝置傳來FEXT雜訊之情況，都依照該FEXT雜訊係數表之等化係數將傳送線路特性最佳地修正，在適應等化器之訓練期間，可比習知方式短時間地在FEXT雜訊發生時求最佳之等化係數，而通訊時發生FEXT雜訊、NEXT雜訊兩種雜訊，也可有效地減少傳送特性之惡化。

結果，若利用本發明，自相鄰之半雙工傳送線路接受干涉雜訊，也可改善S/N比，錯誤發生概率下降，可延長ADSL在各傳送速率之通訊距離，並且可提高在服務區域內之傳送速率。

在下一發明，還在半雙工通訊裝置間之通訊之間取得



五、發明說明 (31)

同步後通訊，在資料在該半雙工傳送線路自局側向終端側下行或上行時，在自遠半雙工通訊裝置傳來FEXT雜訊之情況，因使得可在適應等化器依照FEXT雜訊係數表之等化係數將包含FEXT雜訊之傳送線路特性最佳地修正，數位通訊裝置可識別FEXT雜訊之發生時刻，配合該時刻進行訓練，在資料通訊時只使用FEXT係數表可有效地減少雜訊所引起之特性之惡化。

在下一發明，因還使得因和半雙工傳送線路鄰接等而受到干涉雜訊影響之數位通訊裝置，偵測自半雙工通訊裝置傳送之干涉雜訊後判斷是NEXT雜訊或是FEXT雜訊，中央局、既有裝置不必進行任何改良，而只改良該數位通訊裝置，就可使FEXT表有效。

產業上之可應用性

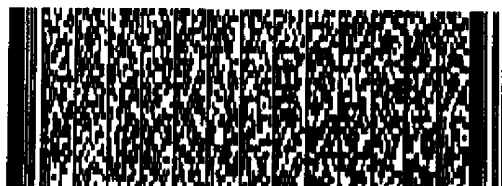
如上述所示，本發明之數位通訊裝置適用於xDSL通訊數據機或xDSL通訊裝置等。



四、中文發明摘要 (發明之名稱：數位通訊裝置)

在ADSL終端側裝置，在TCM-ISDN通訊和ADSL通訊之間取得資料之上下行之同步，而且在ADSL終端側裝置之TEQ142、FEQ145之適應等化器各自設置各自儲存了和在TCM-ISDN通訊之資料上下行時發生之NEXT雜訊、FEXT雜訊對應之等化係數之NEXT表155、157、FEXT表154、156。藉此，TEQ142、FEQ145因TCM-ISDN通訊而交替發生NEXT雜訊、FEXT雜訊，也切換NEXT表、FEXT表使用，實現對各雜訊最佳之TEQ、FEQ特性。

英文發明摘要 (發明之名稱：)



六、申請專利範圍

1. 一種數位通訊裝置，使得在接收資料時將包含自經由半雙工傳送線路通訊之多台半雙工通訊裝置傳送之雜訊之傳送線路特性最佳地修正，

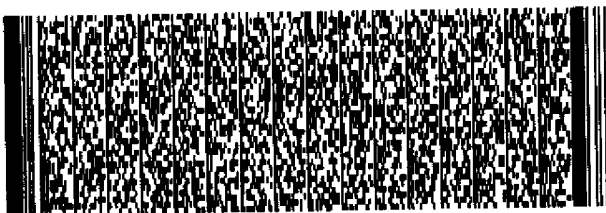
其特徵在於包括：

NEXT雜訊係數表，記憶了將包含自該多台半雙工通訊裝置之中接近本裝置側之近半雙工通訊裝置傳送之NEXT雜訊之傳送線路特性最佳地修正之適應等化器之等化係數；

FEXT雜訊係數表，記憶了將包含自該多台半雙工通訊裝置之中遠離本裝置側之遠半雙工通訊裝置傳送之FEXT雜訊之傳送線路特性最佳地修正之適應等化器之等化係數；以及

適應等化器，在自該近半雙工通訊裝置傳來該NEXT雜訊之情況依照該NEXT雜訊係數表之等化係數修正傳送線路特性，而在自該遠半雙工通訊裝置傳來該FEXT雜訊之情況依照該FEXT雜訊係數表之等化係數修正傳送線路特性。

2. 如申請專利範圍第1項之數位通訊裝置，其中在半雙工通訊裝置間之通訊之間取得同步後通訊，而且在資料在該半雙工傳送線路自終端側向局側上行而自該終端側之近半雙工通訊裝置傳來NEXT雜訊之情況，在適應等化器令依照NEXT雜訊係數表之等化係數修正傳送線路特性，另一方面在資料在該半雙工傳送線路自局側向終端側下行而自該局側之遠半雙工通訊裝置傳來FEXT雜訊之情況，在適應等化器令依照FEXT雜訊係數表之等化係數修正傳送線路特性之終端側之裝置。



六、申請專利範圍

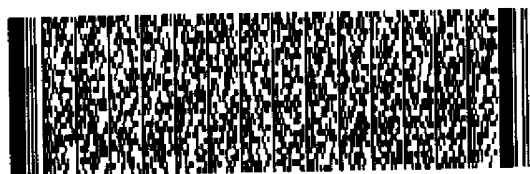
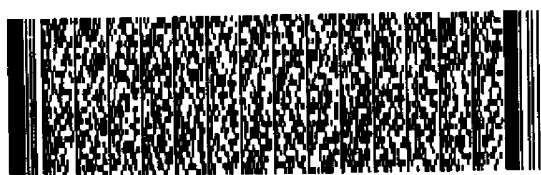
3. 如申請專利範圍第1項之數位通訊裝置，其中在半雙工通訊裝置間之通訊之間取得同步後通訊，而且在資料在該半雙工傳送線路自局側向終端側下行而自該局側之近半雙工通訊裝置傳來NEXT雜訊之情況，在適應等化器令依照NEXT雜訊係數表之等化係數修正傳送線路特性，另一方面在資料在該半雙工傳送線路自終端側向局側上行而自該終端側之遠半雙工通訊裝置傳來FEXT雜訊之情況，在適應等化器令依照FEXT雜訊係數表之等化係數修正傳送線路特性之局側之裝置。

4. 如申請專利範圍第1項之數位通訊裝置，其中還具有偵測判斷部，偵測自半雙工通訊裝置傳送之雜訊後判斷是NEXT雜訊或是FEXT雜訊；

適應等化器依照該偵測判斷部之判斷輸出，在該NEXT雜訊之情況依照NEXT雜訊係數表之等化係數修正傳送線路特性，而在該FEXT雜訊之情況依照FEXT雜訊係數表之等化係數修正傳送線路特性。

5. 如申請專利範圍第1項之數位通訊裝置，其中還具有雜訊消除部，在通訊前依據由多台半雙工通訊裝置間通訊之資訊段中識別之樣式及發生時刻之指定資料預先求令傳送之雜訊之轉移函數收斂之濾波器係數，在通訊時，在該指定資料之發生時刻利用該令收斂之濾波器係數製作該指定資料之複製資料，自接收信號減去該複製資料。

6. 如申請專利範圍第1項之數位通訊裝置，其中半雙工傳送線路係TCM-ISDN傳送線路，多台半雙工通訊裝置經



六、申請專利範圍

由該TCM-ISDN傳送線路進行TCM-ISDN通訊，本裝置經由ADSL傳送線路進行ADSL通訊。

7. 一種數位通訊裝置，使得在接收資料時將包含自經由半雙工傳送線路通訊之多台半雙工通訊裝置傳送之雜訊之傳送線路特性最佳地修正，

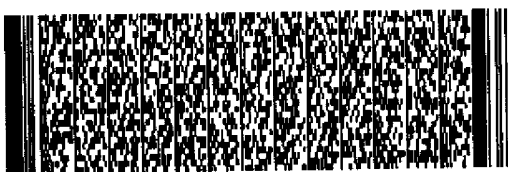
其特徵在於包括：

FEXT雜訊係數表，記憶了將包含自該多台半雙工通訊裝置之中遠離本裝置側之遠半雙工通訊裝置傳送之FEXT雜訊之傳送線路特性最佳地修正之適應等化器之等化係數；以及

適應等化器，不管在自該多台半雙工通訊裝置之中接近本裝置側之近半雙工通訊裝置傳來該NEXT雜訊之情況，或是在自該遠半雙工通訊裝置傳來FEXT雜訊之情況，都依照該FEXT雜訊係數表之等化係數修正傳送線路特性。

8. 如申請專利範圍第7項之數位通訊裝置，其中在半雙工通訊裝置間之通訊之間取得同步後通訊，而且在資料在該半雙工傳送線路自終端側向局側上行而自該終端側之近半雙工通訊裝置傳來NEXT雜訊之情況，在適應等化器令依照FEXT雜訊係數表之等化係數修正傳送線路特性，另一方面在資料在該半雙工傳送線路自局側向終端側下行而自該局側之遠半雙工通訊裝置傳來FEXT雜訊之情況，在適應等化器也令依照FEXT雜訊係數表之等化係數將包含FEXT雜訊之傳送線路特性最佳地修正之終端側之裝置。

9. 如申請專利範圍第7項之數位通訊裝置，其中在半



六、申請專利範圍

雙工通訊裝置間之通訊之間取得同步後通訊，而且在資料在該半雙工傳送線路自局側向終端側下行而自該局側之近半雙工通訊裝置傳來NEXT雜訊之情況，在適應等化器令依照FEXT雜訊係數表之等化係數修正傳送線路特性，另一方面在資料在該半雙工傳送線路自局側向終端側上行而自該終端側之遠半雙工通訊裝置傳來FEXT雜訊之情況，在適應等化器也令依照FEXT雜訊係數表之等化係數將包含FEXT雜訊之傳送線路特性最佳地修正之局側之裝置。

10. 如申請專利範圍第7項之數位通訊裝置，其中

還具有偵測判斷部，偵測自半雙工通訊裝置傳送之雜訊後判斷是NEXT雜訊或是FEXT雜訊；

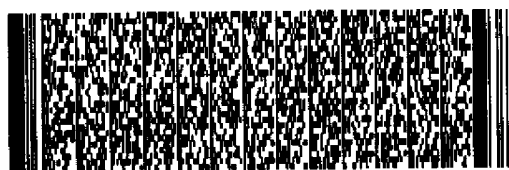
適應等化器依照該偵測判斷部之判斷輸出，不管在該NEXT雜訊之情況或是在該FEXT雜訊之情況都依照FEXT雜訊係數表之等化係數將包含FEXT雜訊之傳送線路特性最佳地修正。

11. 一種數位通訊裝置，使得在接收資料時將包含自經由半雙工傳送線路通訊之多台半雙工通訊裝置傳送之雜訊之傳送線路特性最佳地修正，

其特徵在於包括：

FEXT雜訊係數表，記憶了將包含自該多台半雙工通訊裝置之中遠離本裝置側之遠半雙工通訊裝置傳送之FEXT雜訊之傳送線路特性最佳地修正之適應等化器之等化係數；以及

適應等化器，依照該FEXT雜訊係數表之等化係數將包



六、申請專利範圍

含FEXT雜訊之傳送線路特性最佳地修正；

只在傳送該FEXT雜訊之期間接收資料。

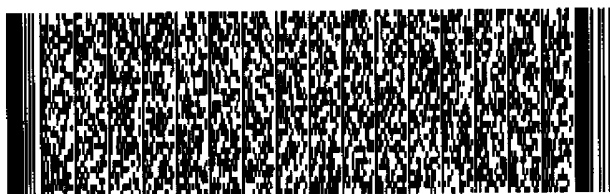
12. 如申請專利範圍第11項之數位通訊裝置，其中在半雙工通訊裝置間之通訊之間取得同步後通訊，並在資料在該半雙工傳送線路自終端側向局側上行而自該終端側之近半雙工通訊裝置傳送NEXT雜訊之期間不接收資料，在資料在該半雙工傳送線路自局側向終端側下行而自該局側之遠半雙工通訊裝置傳送FEXT雜訊之期間接收資料，而且在適應等化器令依照FEXT雜訊係數表之等化係數將包含FEXT雜訊之傳送線路特性最佳地修正之終端側之裝置。

13. 如申請專利範圍第11項之數位通訊裝置，其中在半雙工通訊裝置間之通訊之間取得同步後通訊，並在資料在該半雙工傳送線路自局側向終端側下行而自該局側之近半雙工通訊裝置傳送NEXT雜訊之期間不接收資料，在資料在該半雙工傳送線路自終端側向局側上行而自該終端側之遠半雙工通訊裝置傳送FEXT雜訊之期間接收資料，而且在適應等化器令依照FEXT雜訊係數表之等化係數將包含FEXT雜訊之傳送線路特性最佳地修正之局側之裝置。

14. 如申請專利範圍第11項之數位通訊裝置，其中

還具有偵測判斷部，偵測自半雙工通訊裝置傳送之雜訊後判斷是否是FEXT雜訊區間；

適應等化器依照該偵測判斷部之判斷輸出，在該FEXT雜訊之情況依照FEXT雜訊係數表之等化係數將傳送線路特性最佳地修正。



六、申請專利範圍

含FEXT雜訊之傳送線路特性最佳地修正；

只在傳送該FEXT雜訊之期間接收資料。

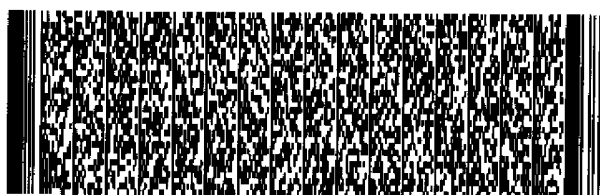
12. 如申請專利範圍第11項之數位通訊裝置，其中在半雙工通訊裝置間之通訊之間取得同步後通訊，並在資料在該半雙工傳送線路自終端側向局側上行而自該終端側之近半雙工通訊裝置傳送NEXT雜訊之期間不接收資料，在資料在該半雙工傳送線路自局側向終端側下行而自該局側之遠半雙工通訊裝置傳送FEXT雜訊之期間接收資料，而且在適應等化器令依照FEXT雜訊係數表之等化係數將包含FEXT雜訊之傳送線路特性最佳地修正之終端側之裝置。

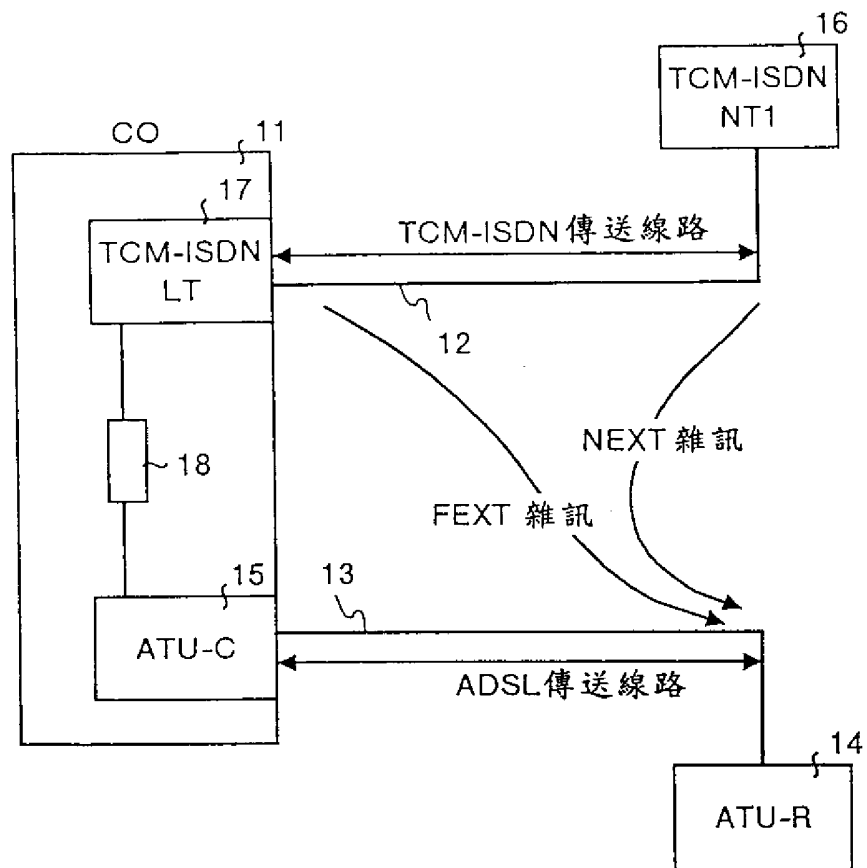
13. 如申請專利範圍第11項之數位通訊裝置，其中在半雙工通訊裝置間之通訊之間取得同步後通訊，並在資料在該半雙工傳送線路自局側向終端側下行而自該局側之近半雙工通訊裝置傳送NEXT雜訊之期間不接收資料，在資料在該半雙工傳送線路自終端側向局側上行而自該終端側之遠半雙工通訊裝置傳送FEXT雜訊之期間接收資料，而且在適應等化器令依照FEXT雜訊係數表之等化係數將包含FEXT雜訊之傳送線路特性最佳地修正之局側之裝置。

14. 如申請專利範圍第11項之數位通訊裝置，其中

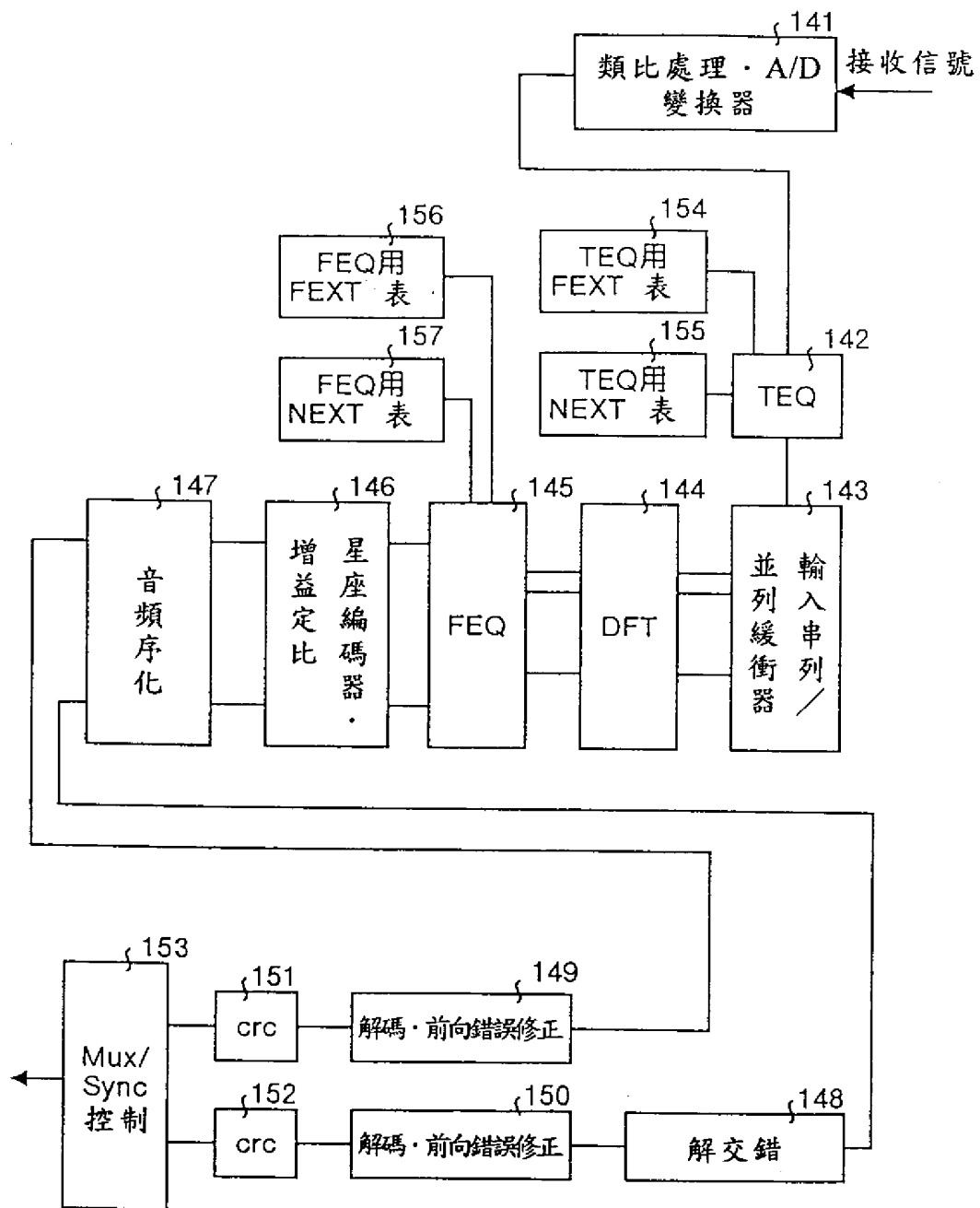
還具有偵測判斷部，偵測自半雙工通訊裝置傳送之雜訊後判斷是否是FEXT雜訊區間；

適應等化器依照該偵測判斷部之判斷輸出，在該FEXT雜訊之情況依照FEXT雜訊係數表之等化係數將傳送線路特性最佳地修正。

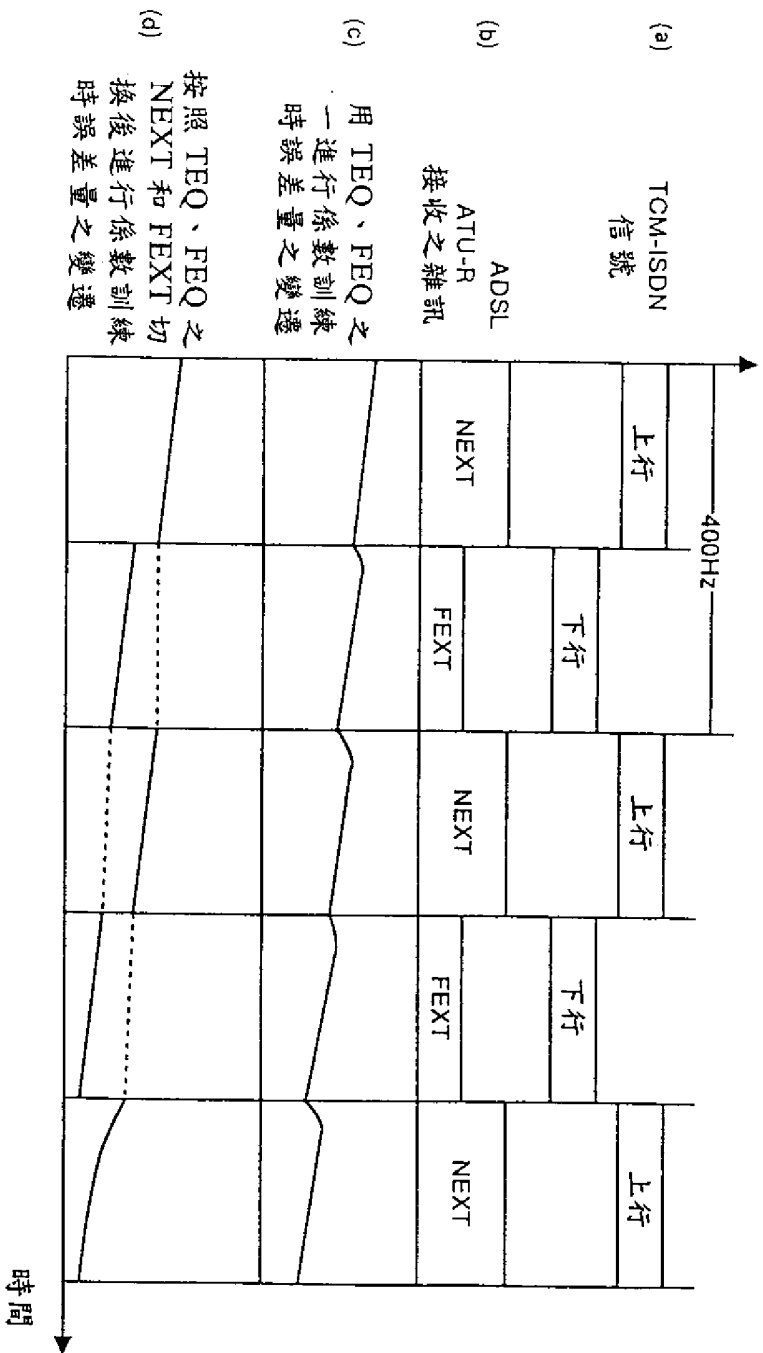




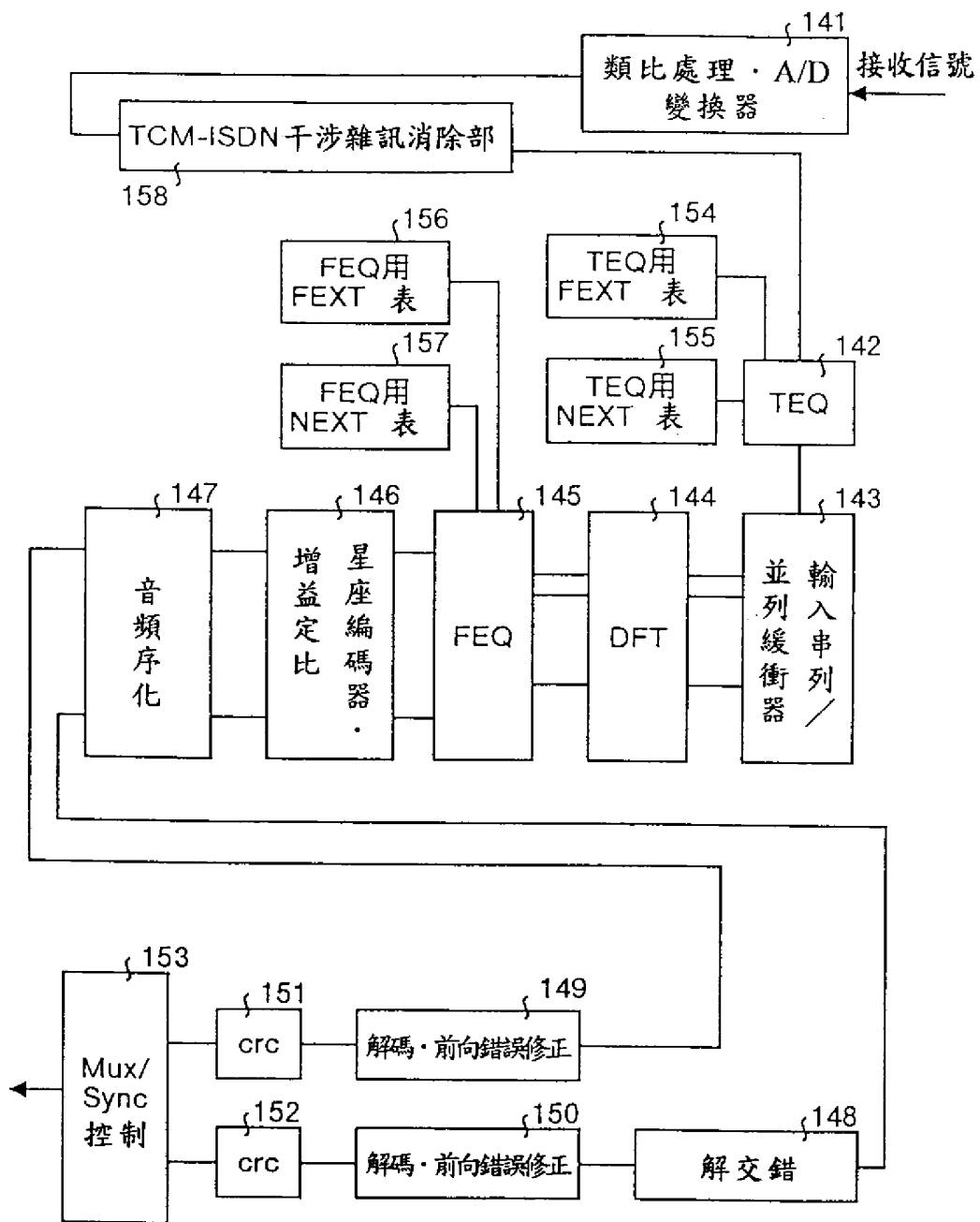
第 1 圖



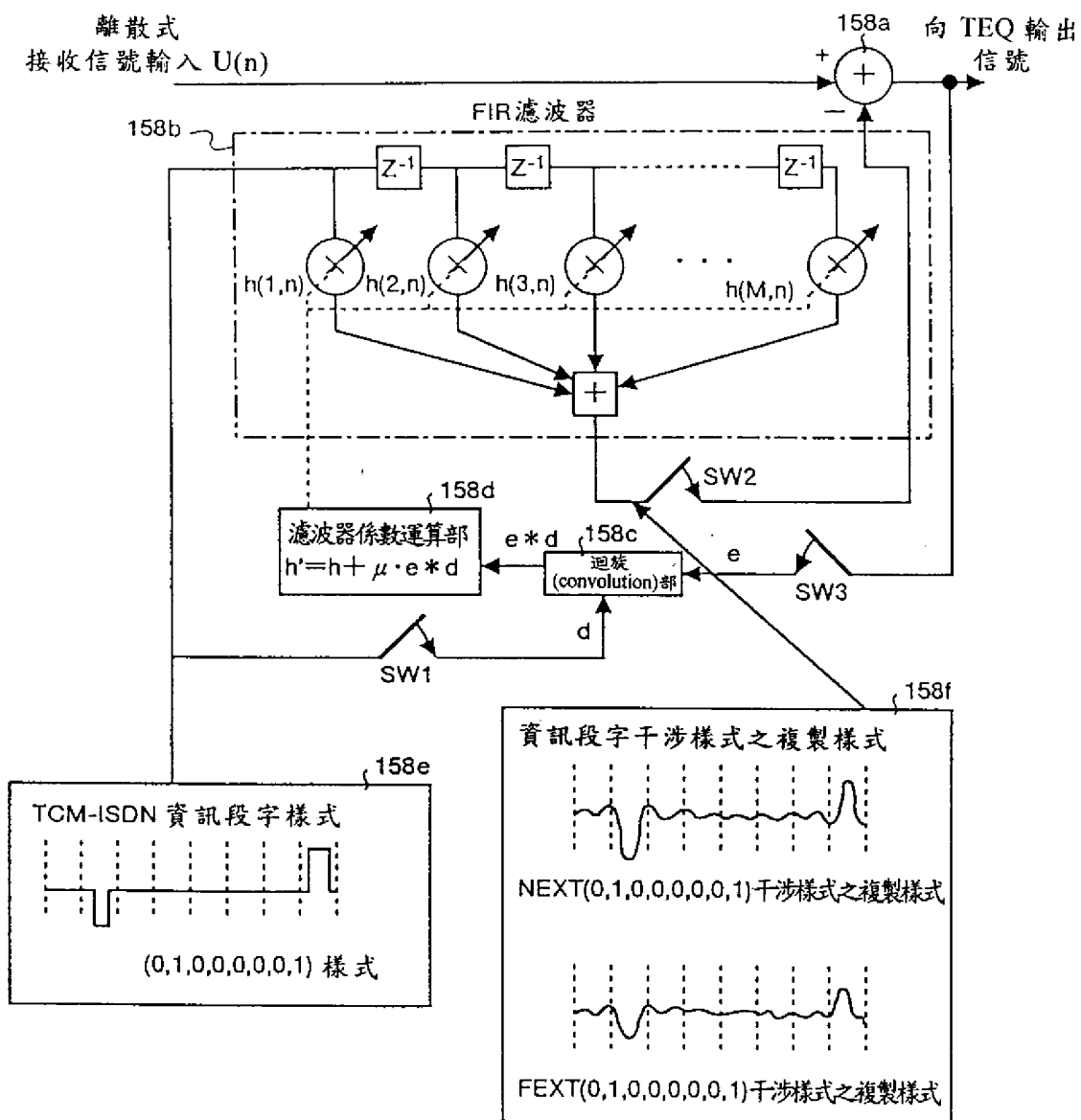
第 2 圖



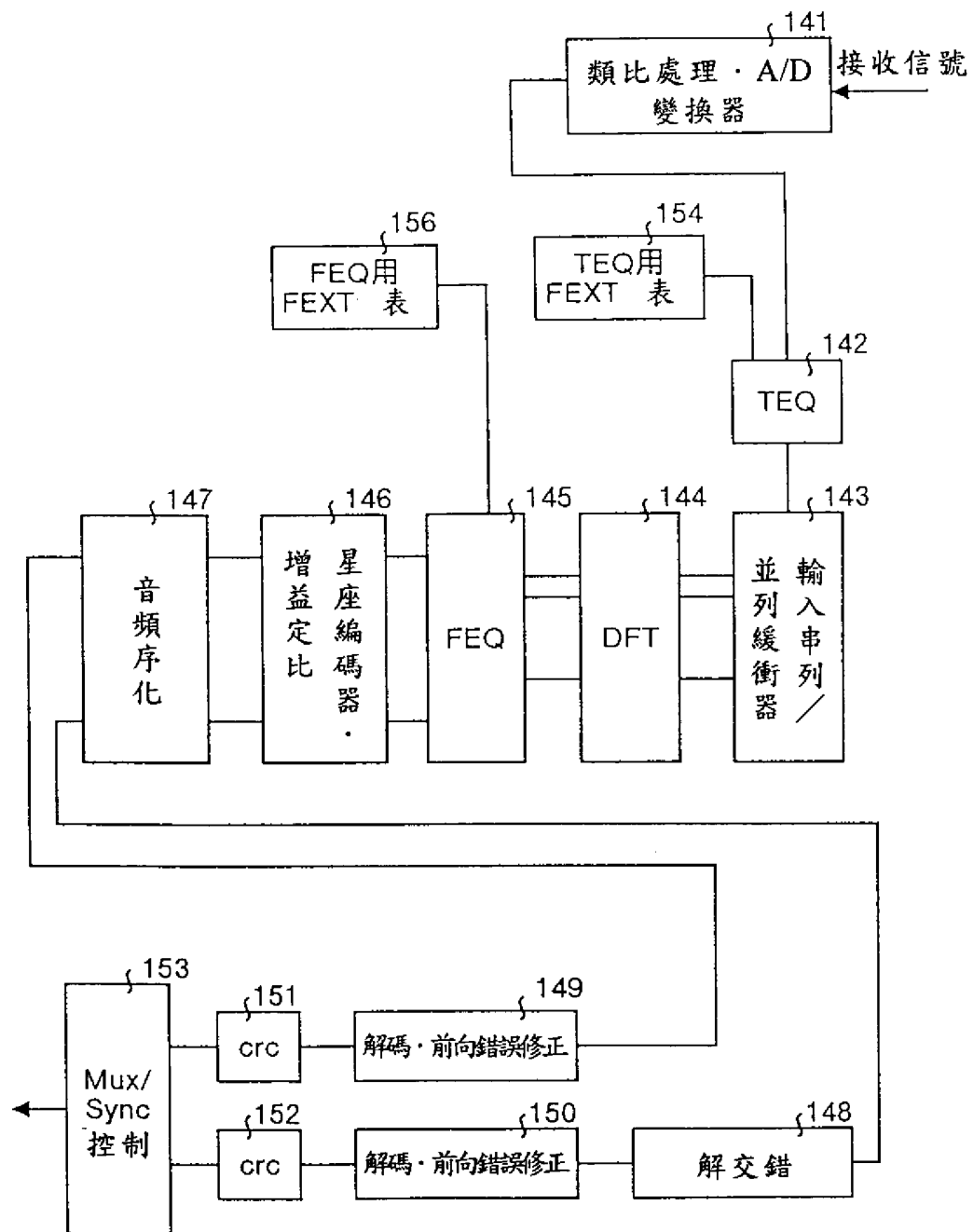
第 3 圖



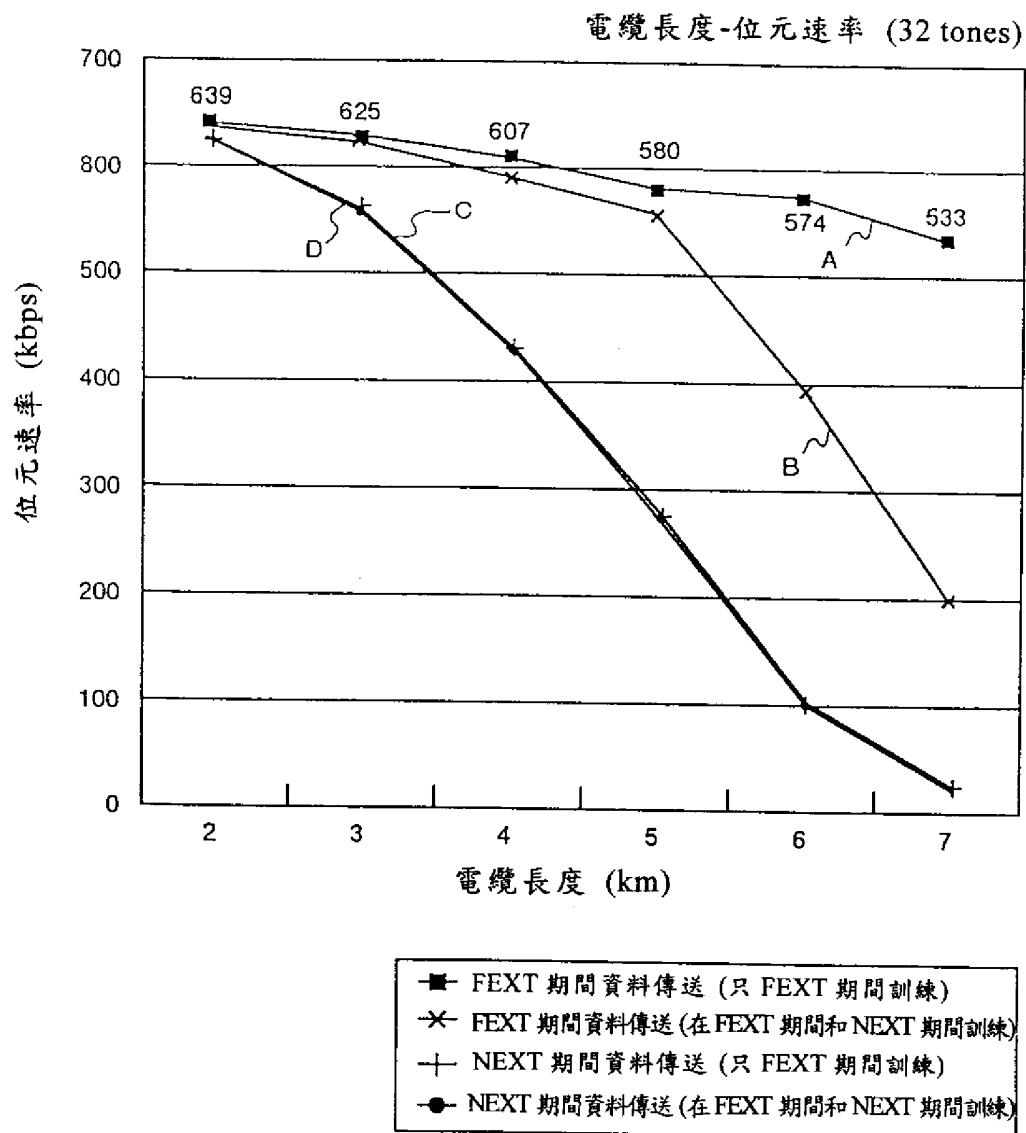
第 4 圖



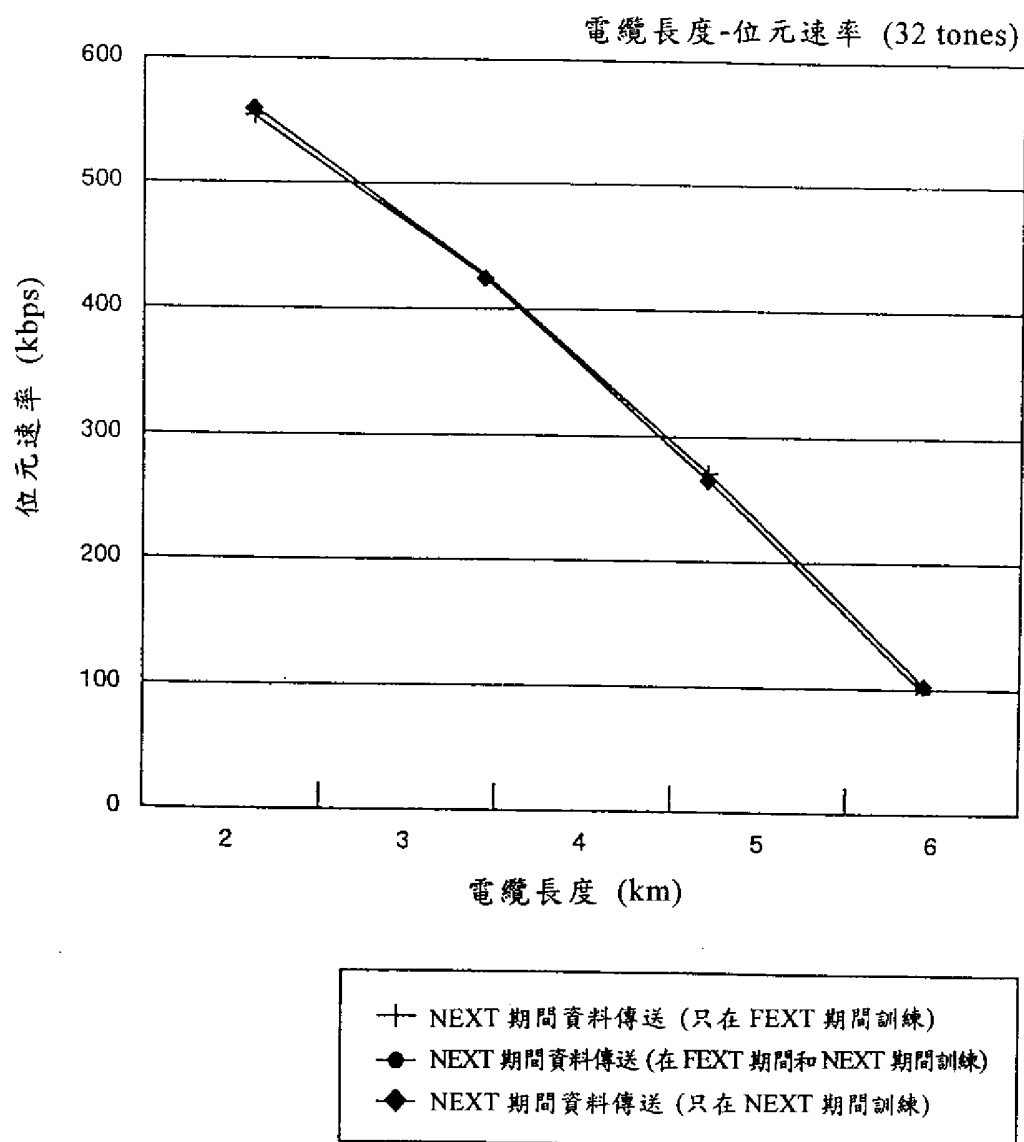
第 5 圖



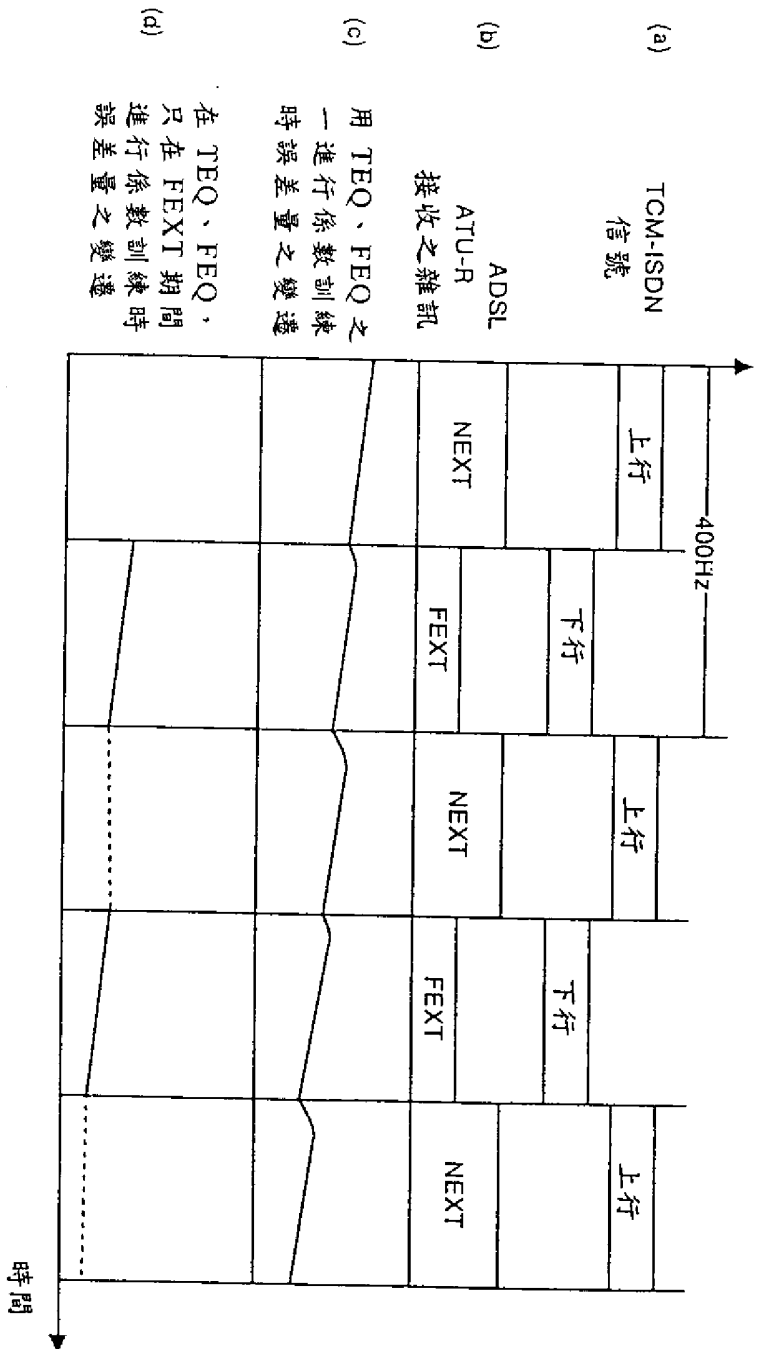
第 6 圖



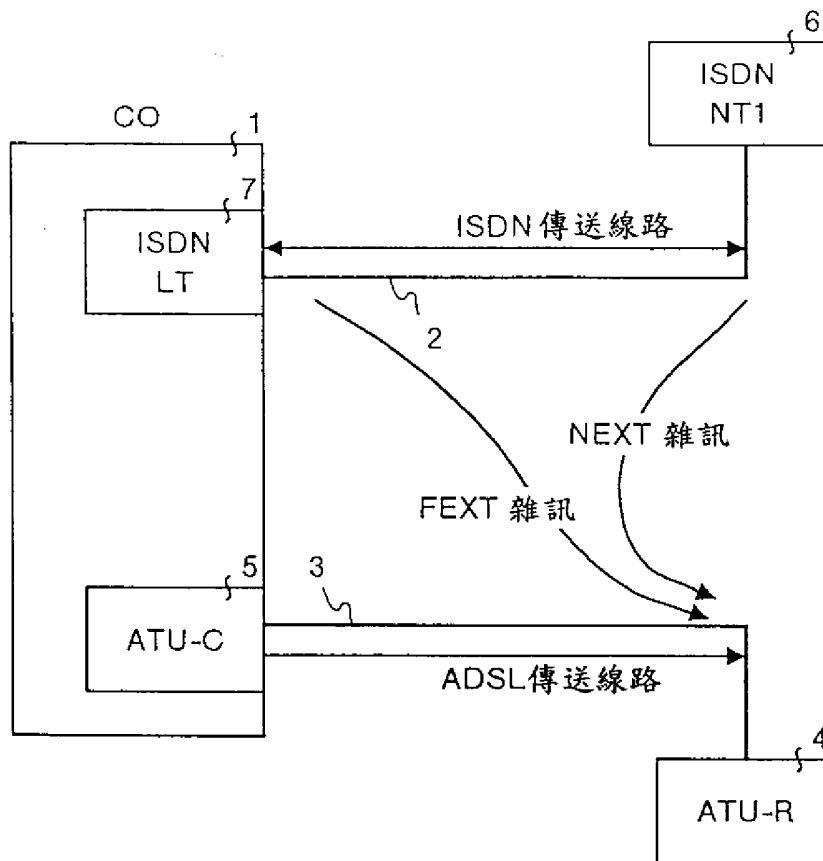
第 7 圖



第 8 圖



第 9 圖



第 10 圖