

公告本

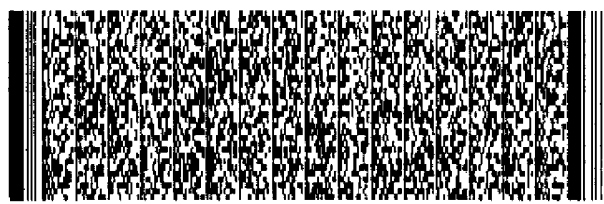
申請日期： 88 / 1 / 15	案號：88100598
類別：1403M ¹ / ₆₀	

(以上各欄由本局填註)

437176

發明專利說明書

一、發明名稱	中文	隨選之重複解碼
	英文	ITERATIVE DECODING ON DEMAND
二、發明人	姓名 (中文)	1. 卡洛 路斯其 2. 塞德 艾昂 慕塔巴 3. 麥納斯 珊戴爾 4. 保羅 艾德華 史崔威
	姓名 (英文)	1. CARLO LUSCHI 2. SYED AON MUJTABA 3. MAGNUS SANDELL 4. PAUL EDWARD STRAUCH
	國籍	1. 義大利 2. 巴基斯坦 3. 瑞典 4. 德國
	住、居所	1. 英國麻布羅區杜克街7號 2. 美國新澤西州柏克萊高原市南灌木谷區65號 3. 英國史威登市雪利街13號 4. 英國史威登市羅森街4號
三、申請人	姓名 (名稱) (中文)	1. 美商朗訊科技公司
	姓名 (名稱) (英文)	1. LUCENT TECHNOLOGIES INC.
	國籍	1. 美國
	住、居所 (事務所)	1. 美國新澤西州摩里山丘市山脈大道600號
	代表人 姓名 (中文)	1. 麥克·R·格林
代表人 姓名 (英文)	1. MICHAEL R. GREENE	



437176

申請日期：	案號：
類別：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中文	
	英文	
二、 發明人	姓名 (中文)	5. 顏仁鴻 6. 史帝芬 丹 布林克
	姓名 (英文)	5. RAN-HONG YAN 6. STEPHAN TEN BRINK
	國籍	5. 中華民國 6. 德國
	住、居所	5. 英國費林頓市金斯街山楂園 6. 德國艾莫斯包契茵坦市利辰斯坦維格路8號
三、 申請人	姓名 (名稱) (中文)	
	姓名 (名稱) (英文)	
	國籍	
	住、居所 (事務所)	
	代表人 姓名 (中文)	
代表人 姓名 (英文)		



本案已向

國(地區)申請專利	申請日期	案號	主張優先權
歐洲專利機構 EP	1998/01/27	98300556.2	無

有關微生物已寄存於	寄存日期	寄存號碼
	無	



五、發明說明 (1)

本發明關於一多使用者檢測與解調系統(MDDS)，例如一數位無線通訊系統中的基地台，之訊號的重複解碼。

最近通訊理論中的改善(使用Turbo原理)已展示於某些數位通訊系統中，牽涉具有接收機之無線通訊中眾多的使用者，藉由應用重複解碼步驟於所接收的資料而達到改善解碼訊號的品質。特別地，「行動通訊系統中的重複等化與解碼」由Bauch、Khorram與Hagenauer所著，

EPMCC'97，第307-312頁，1997年10月，Bonn，德國，討論應用Turbo理論至傳送於行動無線電通道之編碼資料的重複解碼。為了適合重複解碼，傳送訊號必須被至少兩連接或串接或並列之碼所編碼。

訊號接著以第一解碼步驟進行解碼，一第一解碼器被用來解碼內部碼，而第二解碼器被用來解碼外部碼，以提供彈性的輸出值於立即決策值的可靠性。在第一重複中，解碼步驟被重複執行，且彈性輸出值被作為第一與第二解碼器的輸入。

在行動通訊系統的特殊應用中，通道編碼器與符間干擾。(ISI)通道可視為一連串的編碼方案，通道編碼器作用如外部編碼器，且ISI通道作用如一內部、編碼率1的區塊編碼器。因此，重複編碼特別適合應用於歐洲無線電數位細胞式標準「GSM」，其具有執行內部解碼步驟的等化器與提供外部解碼步驟的解碼器。當存在不佳的通訊通道情況下(低SNR、衰減、多路徑傳播等)，可由每次重複解碼步驟至一BER抵達極限而達成位元錯誤率(BER)的改善。



五、發明說明 (2)

由基地台接收之訊號被等化以提供接收碼位元的彈性決策值。

重複解碼步驟數次可改善接收訊號的BER。然而，每次重複解碼過程消耗資源，例如記憶體、計算時間與阻擾專用ASICs（特殊應用積體電路）。在一實際的基地台可被平行解碼的訊號數目受限於可獲取之訊號處理單元（SPU）的數目；提供重複解碼的硬體，例如數位訊號處理器（DSPs）；以及每一SPU的軟體增加基地台可觀的成本與複雜度。

根據本發明的第一項觀點而提供一種用以重複解碼訊號的裝置，包括：

一訊號處理單元；與

用以執行至少一次重複解碼過程於該訊號的重複解碼資源

重複解碼資源其特徵是位於一中心貯槽，且當需要一疊代解碼過程時，其分派至該訊號處理單元。

每一MDDS中的使用者可具有不同服務品質（QoS）的需求，即由於不同通訊服務所造成之不同的BER與延遲限制。例如，聲音通訊具有最低的BER（即可容忍許多位元錯誤）需求以及最高的延遲限制（即不能容忍雙向對話中的長時間延遲）；視訊通訊具有較高的BER需求及高的延遲限制；數據通訊（例如無線網際網路網站瀏覽）具有最高的BER需求與最低的延遲限制。每一使用者與基地台進行不同的通訊，包括不同的訊號品質（即SNR）、多路徑傳播、



五、發明說明 (3)

以及由於距離基地台的差異、傳播環境與行動速度所造成的衰減。

本發明的一項優點是對於每一使用者，不同數目的重複解碼步驟可被執行以達到目標的QoS需求。

本發明的一具體實施例描述於下，其使用一行動細胞式通訊系統為例，參考下列圖式，其中：

圖1概括地顯示一根據本發明之適合使用MDDS的行動台；

圖2概括地顯示一根據先前技藝之基地台；

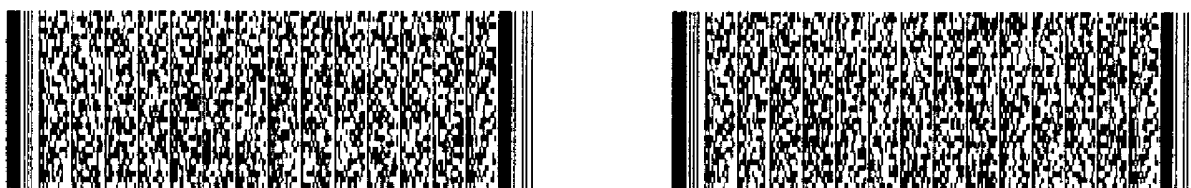
圖3概括地顯示一根據先前技藝之多使用者行動無線通訊系統；

圖4詳細地顯示一根據本發明之多使用者訊號處理裝置；

圖5表示一訊號經由空氣介面的傳輸，以及

圖6表示一訊號經由空氣介面傳輸的另一表示。

一例如行動台之使用者端裝置可使用眾多通訊協定之任意一個，以通過空氣介面的眾多通訊通道，對其最近基地台進行通訊。圖1概括地說明一行動台中聲音通訊由麥克風10所接收並由類比至數位(A/D)轉換器11轉換至數位資料流。資料流接著由編碼器/調變器12根據行動細胞式通訊系統所需的通訊協定而進行適當地編碼與調變。編碼資料流接著由數位至類比(D/A)轉換器13轉換至類比訊號，並由升頻器14升頻至適當的射頻。資料訊號由發射器15放大功率並由天線16發射於通訊通道，通過空氣介面至一地

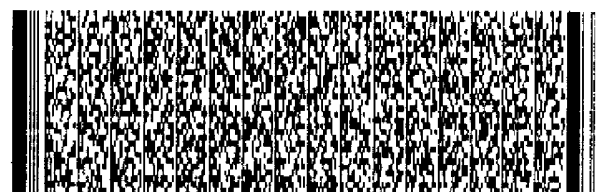
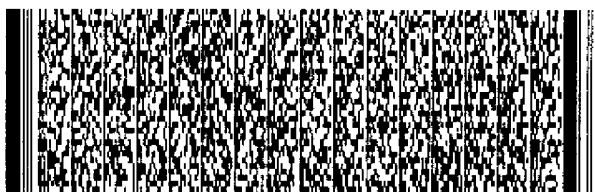


五、發明說明 (4)

區基地台。若行動台被要求傳送聲音以外的訊號(例如電子郵件或傳真等)，則資料以數位形式，藉由資料線17，直接饋入編碼器/調變器12。

傳送訊號可由一基地台接收、解調並解碼，如圖2所示。接收天線20與接收機21提供一類比訊號，它是由轉換器22放大功率並解調至適合更進一步處理的頻率。訊號接著由A/D轉換器23數位化、解調(24)並依重複路徑25重複解碼，藉由一等化器(26)與一解調器(27)以提供一改善訊號。A/D轉換器23、解調器24、等化器26與解碼器一併形成一訊號處理單元(SPU) 28，用以對接收訊號進行數位基頻處理。在GSM中，資料以150位元猝發串傳送，且每一猝發串被重複解碼。若是採用其他的通訊協定，則資料被處理成區段或封包以進行重複解碼。改善訊號接著通過基地台控制器29，其決定訊號是否適合連接至，例如公用交換電話網路或其他行動交換中心。基地台控制器被連接至基地台中的傳送設備(未示出)，其傳送資訊或其他控制訊號回行動台。

圖3顯示一根據先前技藝的多使用者系統，包括眾多的行動台，每一行動台具有不同的QoS需求與不同的通道條件。該系統也包含一基地台，包括眾多的訊號處理單元(SPU) 28a、28b、...、28k與一SPU選擇器32，結合成一多使用者訊號處理單元30。可以連接至基地台並透過一基地台通訊之行動台的數目是由可獲得之SPUs數目所限制。每一SPU需要複雜的數位訊號處理器於重複解碼路徑25，且



五、發明說明 (5)

每一DSP被複製於每一SPU，造成一非常昂貴的基地台。

圖4說明一根據本發明的多使用者訊號處理裝置30，包括一選擇器32，眾多的重複訊號處理單元(ISPU) 40a、40b、...、40k，與一硬體貯槽41，以及基地台所接收訊號之重複解碼可利用的軟體資源。貯槽包括眾多的DSPs、記憶體與包含於特殊軟體中之用以重複解碼的演算法。每一ISPU藉由一排定控制單元(SCU) 42a、42b、...、42k以點取貯槽中的資源。當接收一訊號後，由天線20、接收機21與降頻器22(未示於圖4)接收、放大並降頻，由選擇器32分派至一ISPU。ISPU以一A/D轉換器(23a、23b、...、23k)將訊號數位化，並以一解調器(24a、24b、...、24k)將訊號解調。一簡單的解碼器(43a、43b、...、43k)提供SCU基本位元估測。位元錯誤率(BER)由估測器(44a、44b、...、44k)所估測，且汲取器(45a、45b、...、45k)抽出訊號中關於QoS需求與通話順序的資訊。此資訊回饋至SCU以致貯槽中適當的資源可被取得。BER估測與資訊抽取持續被執行，使得SCU視變化的訊號處理需求而動態地變換取得資源。一旦BER與QoS達到可接受的程度，訊號輸出ISPU至基地台控制器29，如上所述。

在一通話期間，分派至特殊ISPU的資源可被動態地更新，連續或逐步地(例如每五秒)都可以。需要達到目標訊號品質的重複數目可在通話期間變化，例如視訊號傳播環境而定。行動台QoS需求同樣可以在一通話期間變化，因為通訊傳輸量可能起伏變化。例如，一行動台佔用資料交



五、發明說明 (6)

換以更新電子郵件，當下載資料可能具有一種QoS需求，當上傳資料可能具有另一種不同的QoS需求。

圖4中，每一SCU以本地資訊，即QoS限制與貯槽中可獲得的資源，來起始重複解碼過程。因此資源是以先到先服務的原則來分派；若需要，貯槽必須從一特殊的SCU中移除資源，且需要一中心資源分派控制器。此SCU控制器可用以識別高順位的通話，例如來或至緊急的服務，且適當地安排資源。

另一種方式，SCUs可被交互連接，且因此每一SCU可以全面的資訊起始重複解碼。因此SCUs可以交換並協調貯槽中的資源以使可獲得之資源最佳利用。這種轉換方式非常有利於系統在貯槽通常滿載及許多通話具有相同順位的情況時。雖然不需要中心SCU控制器，但沒有它則實現每一SCU變得非常複雜。

一典型的通話可以由行動台或基地台所起始。在這兩方面，通話的設定都是執行於不同的通道至主要的傳輸量通道，經由其中的資料交換於基地台與行動台之間。建立一通話的第k行動台由選擇器32分派至多使用者訊號處理裝置30的第k個ISPU。在通話設定期間，SCU(42k)使用簡單的解碼器、位元錯誤率估測器(44k)與資訊汲取器(45k)以決定用以通話與通話順序的初始QoS需求。根據這些參數，SCU透過資料連接46取得貯槽中的DSP與記憶體資源。每一送入資料區域經由資料線46通過貯槽。重複解碼過程執行於貯槽中若干次直至所需達到位元錯誤率或最大延遲



五、發明說明 (7)

即將超過為止。改善訊號接著經由資料線47返回SCU，其將資料輸出基地台控制器29。若延遲限制非常寬鬆，則SCU可取得若干DSP與記憶體群組以使得多個重複解碼過程可平行處理。在通話期間，SCU使用簡單的解碼器、位元錯誤率估測器與資訊汲取器以動態地調整分派資源。例如，若訊號品質改善，則需要較少次的重複或重複過程將可符合特定延遲限制下的BER目標。相反地，一惡化的訊號品質將需要更多次重複或更多重複過程以提供可符合特定延遲限制下之BER目標的資料訊號。當通話結束，分派的資源被儲存，可利用於下一次基地台所接收的通話，或用於建立較低順位且正等候更多資源被釋放的通話。

圖5表示一數位訊號從一行動台經由空氣介面，以作用如一內部編碼器的通訊通道，而傳輸至一基地台。圖6表示一數位訊號通過一通訊通道的傳輸，亦經由空氣介面，其中使用兩編碼器(內部與外部)。說明各種重複解碼路徑。

以上是說明本發明，且其他在本發明範圍之內的具體實施例對於一熟知此項技藝的人士應可立即明白。例如，SCU的功能可由一中心資源所執行，且BER估測與汲取功能可在中心貯槽內執行。本系統可運用各式各樣通訊協定的任何一種而不離開本發明的範圍。



五、發明說明 (8)

元件符號說明

10	麥克風		
11	類比至數位(A/D)轉換器		
12	編碼器/調變器		
13	數位至類比(D/A)轉換器		
14	升頻器	15	發射器
16	天線	17	資料線
20	接收天線	21	接收機
22	轉換器	23	A/D轉換器
24	解調器		
24a、24b、...、24k	解調器		
25	重複路徑	26	等化器
27	解調器	28	訊號處理單元
28a、28b、...、28k	訊號處理單元(SPU)		
29	基地台控制器	32	SPU選擇器
40a、40b、...、40k	重複訊號處理單元(ISPU)		
41	硬體貯槽		
42a、42b、...、42k	排定控制單元(SCU)		
43a、43b、...、43k	解碼器		
44a、44b、...、44k	估測器		
45a、45b、...、45k	汲取器		
46	資料連接	47	資料線

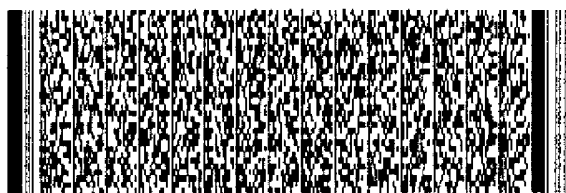


四、中文發明摘要 (發明之名稱：隨選之重複解碼)

茲提供一種用以重複解碼訊號的裝置與方法。該裝置包括一資源的中心貯槽，用以重複解碼訊號。中心貯槽可執行眾多的重複解碼程序，每一程序依照可利用資源的取得而被分派至一訊號處理單元。

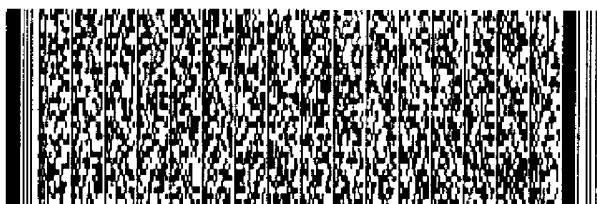
英文發明摘要 (發明之名稱：ITERATIVE DECODING ON DEMAND)

Apparatus and method for iteratively decoding a signal are provided. The apparatus includes a central pool of resources for iteratively decoding signals. The central pool may run a plurality of iterative decoding processes, each process being allocated to a signal processing unit upon request and depending upon resource availability.



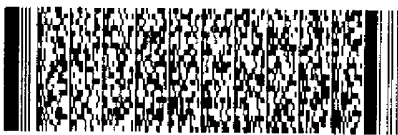
六、申請專利範圍

1. 一種用以重複解碼一訊號的裝置，包括：
一訊號處理單元；以及
用以執行至少一次重複解碼過程於一訊號的重複解碼資源，其特徵為
重複解碼資源位於一中心貯槽中，且當需要一重複解碼過程時，資源被分派至訊號處理單元。
2. 如申請專利範圍第1項之裝置，其特徵為提供眾多的訊號處理單元，每一單元對中心貯槽進行存取。
3. 如申請專利範圍第1項之裝置，其特徵為每一訊號處理單元包括一控制單元，控制單元從中心貯槽中取得重複解碼資源。
4. 如申請專利範圍第3項之裝置，其特徵為每一訊號處理單元根據來自個別控制單元的要求而可自中心貯槽中分派得重複解碼資源。
5. 如申請專利範圍第4項之裝置，其特徵為分派至一訊號處理單元的重複解碼資源可在解碼期間變更。
6. 一種用以重複解碼一訊號的方法，包括步驟為：
接受一訊號用以解碼
使用重複解碼資源以對訊號執行至少一次重複解碼過程，其特徵為
重複解碼資源取自一中心貯槽中，且被分派於當一重複解碼過程需要時。
7. 如申請專利範圍第6項之方法，其特徵為眾多的訊號可被接受用以解碼。



六、申請專利範圍

8. 如申請專利範圍第7項之方法，其特徵為被分派的重複解碼資源可被變更於訊號解碼之時。



圖式

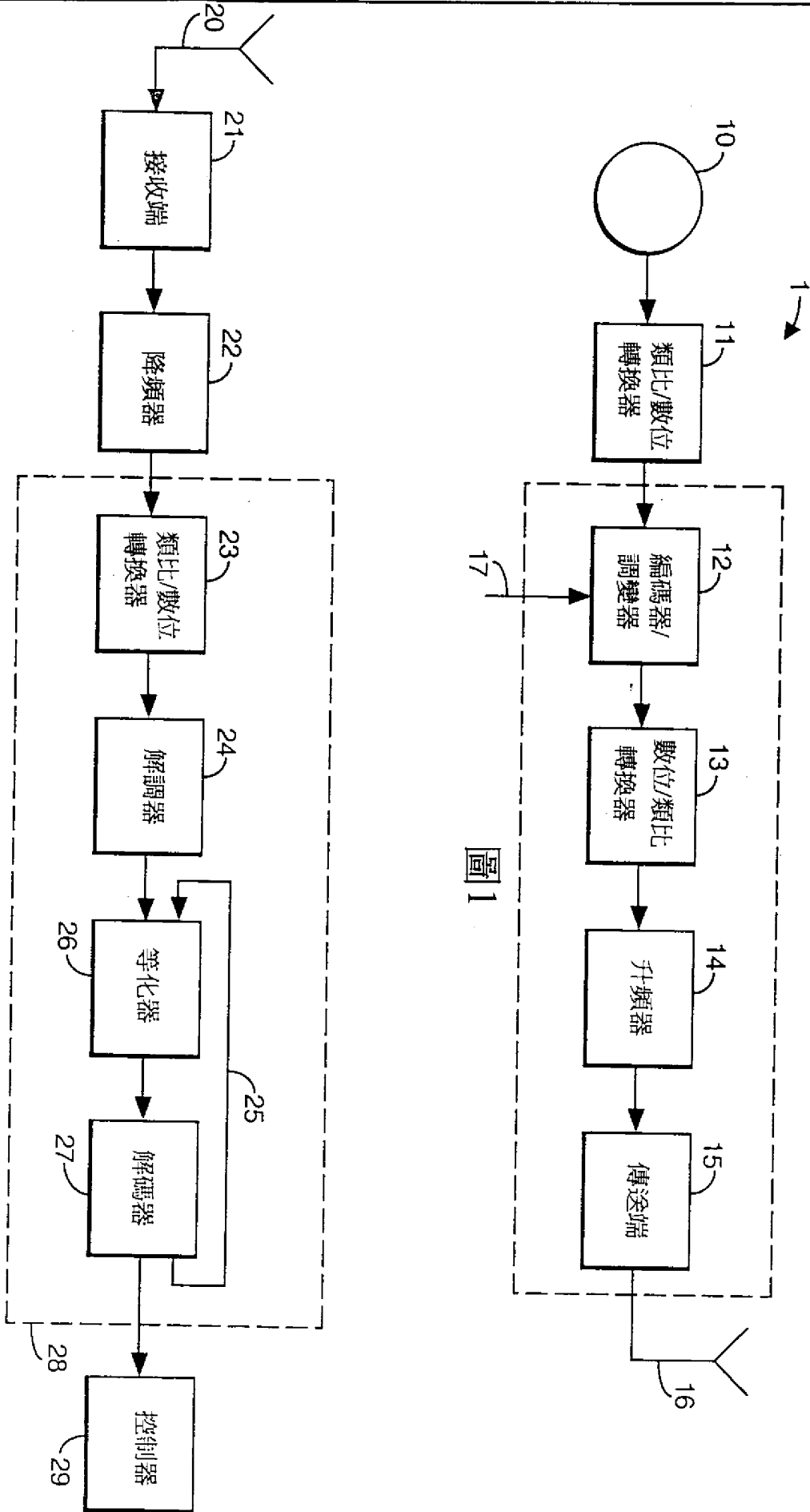


圖 1

圖 2

圖式

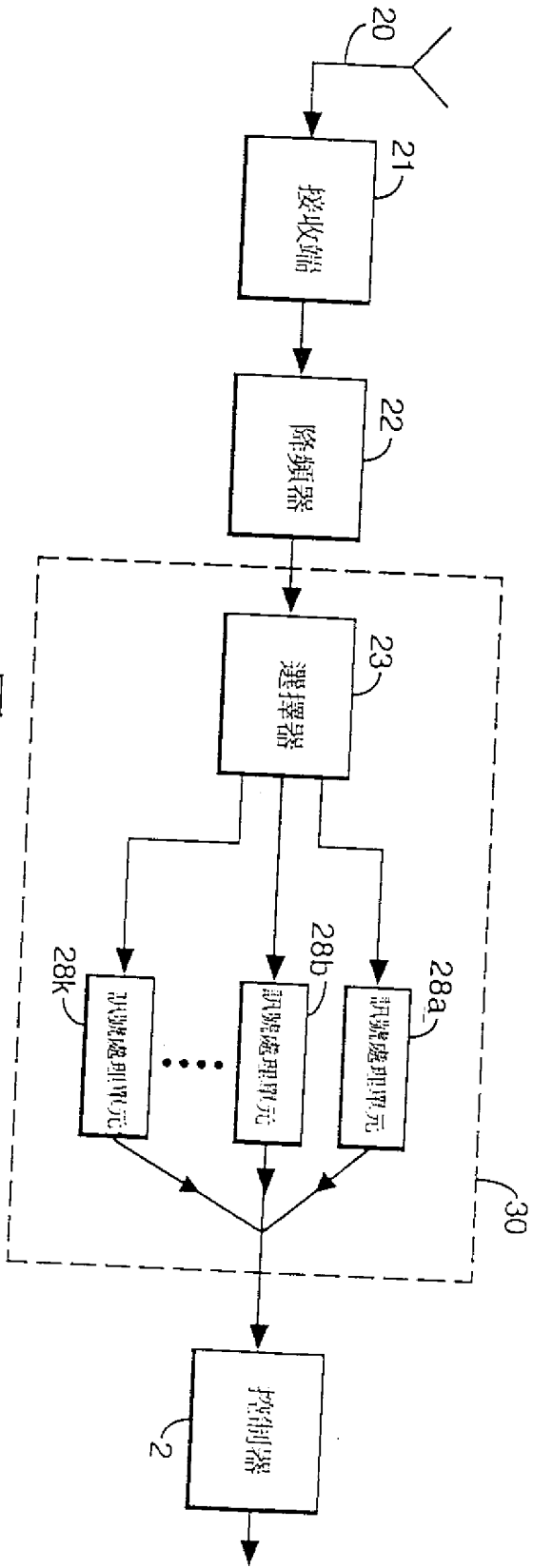
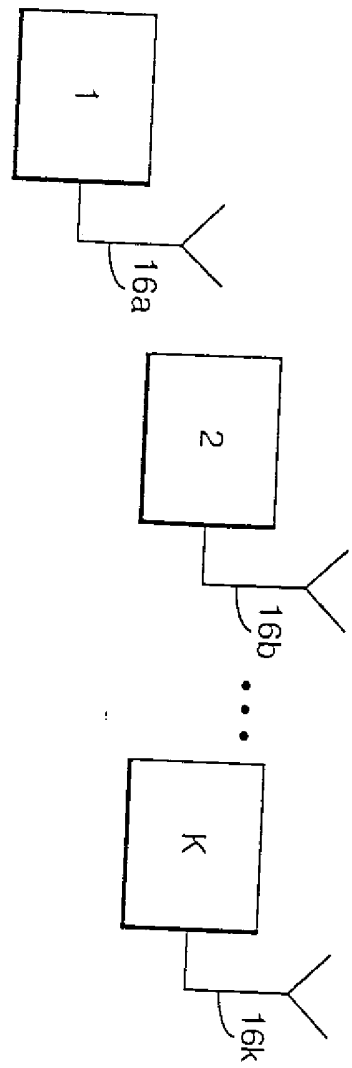
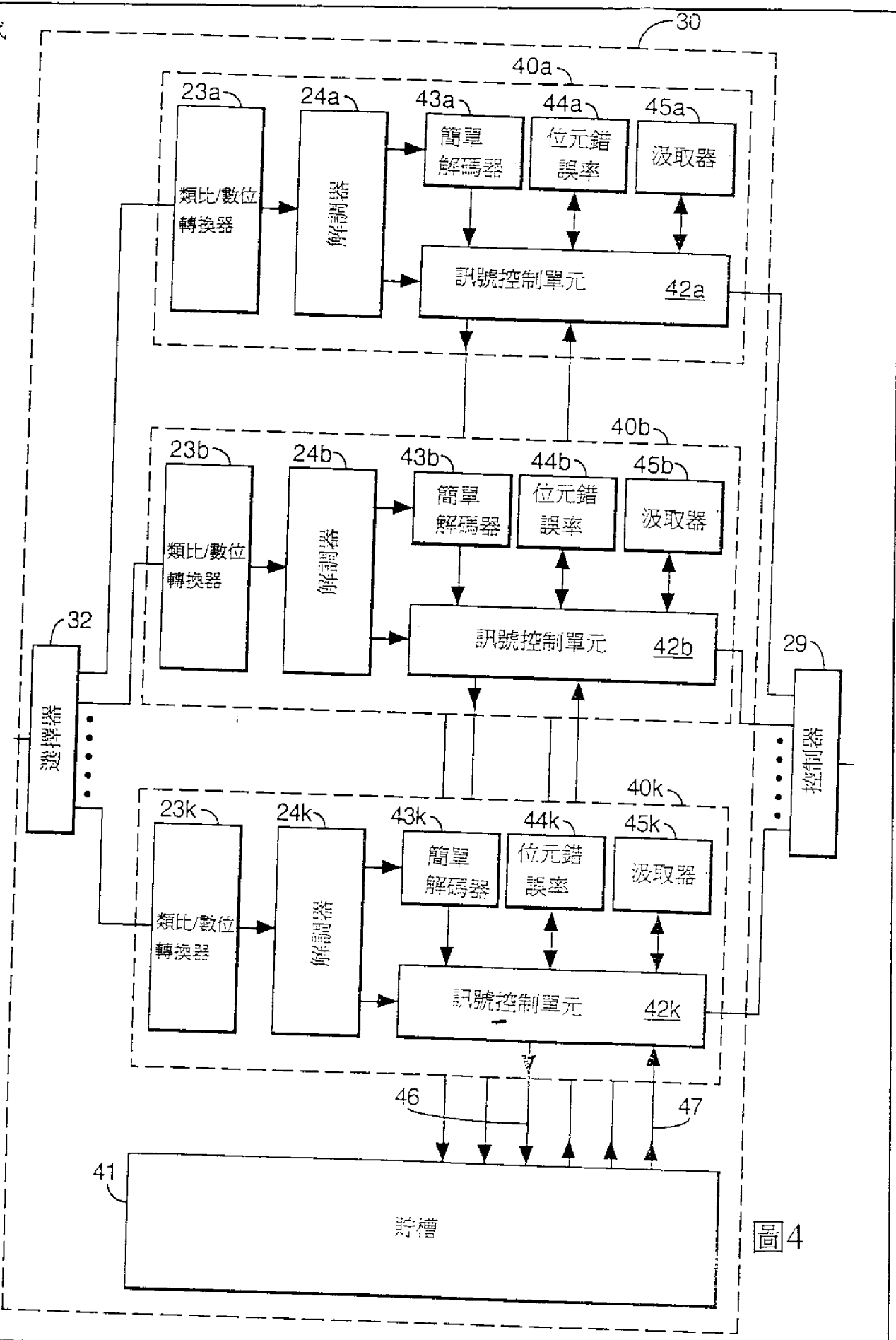


圖3

圖式



圖式

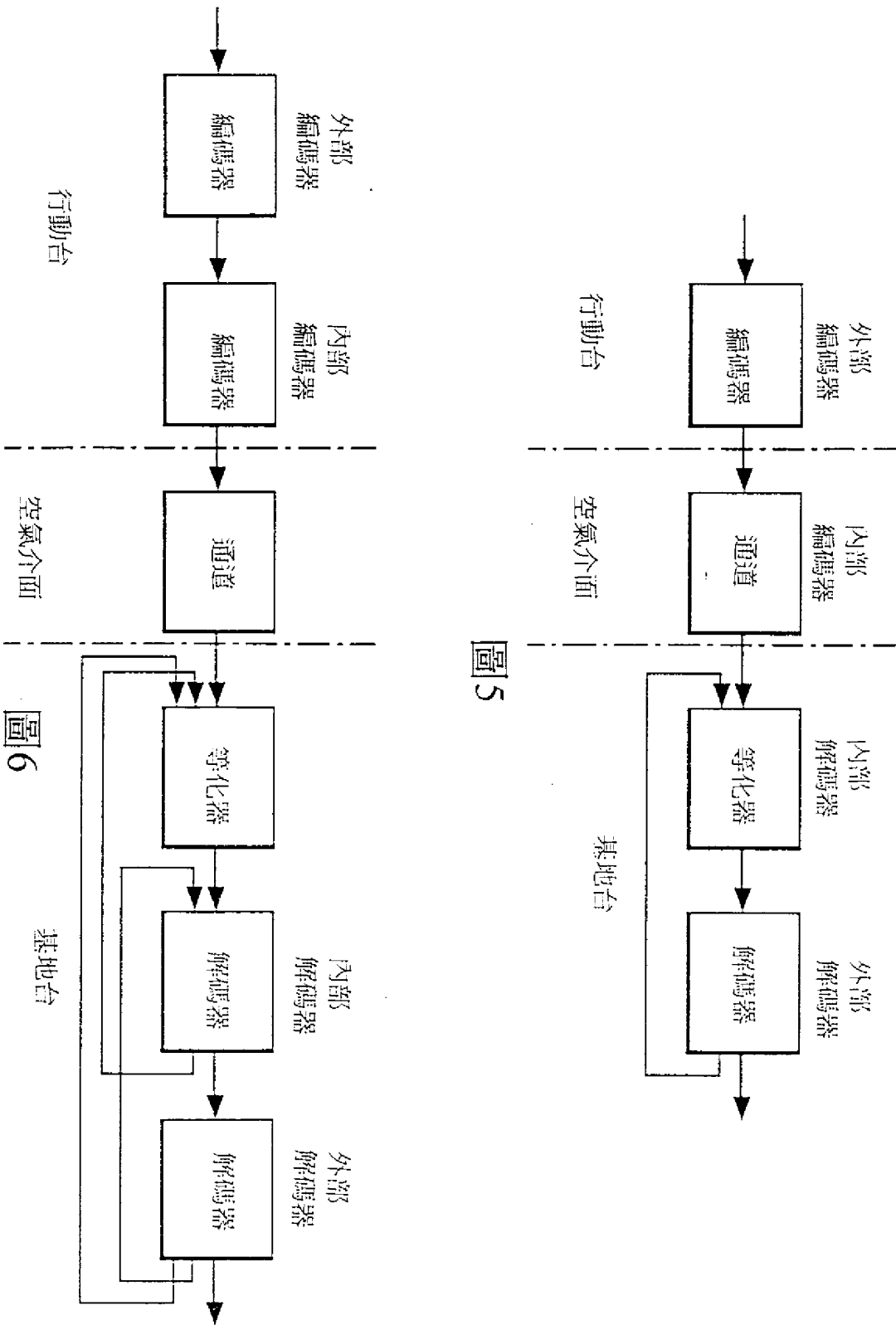


圖 5

圖 6

五、發明說明 (8)

元件符號說明

10	麥克風		
11	類比至數位(A/D)轉換器		
12	編碼器/調變器		
13	數位至類比(D/A)轉換器		
14	升頻器	15	發射器
16	天線	17	資料線
20	接收天線	21	接收機
22	轉換器	23	A/D轉換器
24	解調器		
24a、24b、...、24k	解調器		
25	重複路徑	26	等化器
27	解調器	28	訊號處理單元
28a、28b、...、28k	訊號處理單元(SPU)		
29	基地台控制器	32	SPU選擇器
40a、40b、...、40k	重複訊號處理單元(ISPU)		
41	硬體貯槽		
42a、42b、...、42k	排定控制單元(SCU)		
43a、43b、...、43k	解碼器		
44a、44b、...、44k	估測器		
45a、45b、...、45k	汲取器		
46	資料連接	47	資料線

