

411680

申請日期	85.3.18
案 號	85103204
類 Int. Cl	H04L 7/30

A4
C4

(以上各欄由本局填註)

411680

發明專利說明書

一、發明 名稱	中 文	數位式無線通信接收機
	英 文	
二、發明 創作人	姓 名	長 島 康 之
	國 籍	日 本
	住、居所	日本國東京都千代田區丸の内二丁目二番三號 三菱電機株式會社内
三、申請人	姓 名 (名稱)	三菱電機股份有限公司 (三菱電機株式會社)
	國 籍	日 本
	住、居所 (事務所)	日本國東京都千代田區丸の内二丁目二番三號
	代 表 人 姓 名	北 岡 隆

裝

訂

線

411680

(由本局填寫)

承辦人代碼：
大 類：
I P C 分類：

A6
B6

本案已向：

日 本 國 (地 區) 申請專利，申請日期：1995-8-31 案號：7-223600，☐有 ☒無主張優先權

有關微生物已寄存於：

，寄存日期：

，寄存號碼：

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

經濟部中央標準局員工消費合作社印製

五、發明說明(1)

[發明所屬之技術領域]

本發明係關於一種數位式無線通信接收機，其可一面保持接收資訊中之小的位元錯誤率，而一面具有同步字檢測特性者。

[習知技術]

在數位式無線通信中，可藉由檢波已接收的信號來抽出接收位元系列，而在其接收位元系列中可藉由檢測幀的時間來進行正確接收資訊的抽出。

一般而言，幀計時的檢測，可藉由被置於幀內之規定位置上的自相關敏銳之位元系列，亦即藉由檢測同步字來進行。

同步字，亦可稱為同步字(Sync word)、單一字(Unique word)等。

接收信號之解調方法，除了有包絡線檢波、同步檢波、延遲檢波等以每1符號將該時點之接收信號作為基準進行檢波的方法之外，亦有從遍及多個符號之接收信號系列中輸出接收位元系列的有最大似然系列估計的解調方式。

有最大似然系列估計的解調方式，係比較以每1符號將該時點之接收信號作為基準而進行檢波的方法，並在隨機噪音環境下改善位元錯誤率者為眾人所周知。

習知例1.

圖8顯示使用習知之有最大似然系列估計的解調方式之數位式無線通信接收機之例的構成方塊圖。

另外，以下之習知例係就採用差動碼之相位移鍵控(以

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(2)

下稱為差動PSK)作為調制方式加以說明。

圖8中，111為接收天線，112為降頻轉換器，1表示為其輸出之中間頻帶的接收信號，6表示有最大似然系列估計的檢波器，7為其輸出，8表示將檢波器輸出7置換成所對應之位元系列的變換電路(mapping circuit)，9表示為其輸出的接收位元系列，12表示由接收位元系列9檢測同步字的同步字檢測器，13表示在同步字檢測器中的相關檢測臨界值，14表示同步字檢測脈衝，15表示同步字不檢測脈衝，16表示根據同步字之檢測結果控制幀同步之同步控制器，17表示接收幀計時資訊，18表示按照接收幀計時資訊17而從接收位元系列9抽出接收資訊的接收資訊抽出器，19表示為其輸出的接收資訊。

其次，就圖8所示之接收機的動作加以說明。

以接收天線111接收的接收載波會在降頻轉換器112中轉換成中間頻帶，並當作接收信號1輸入至檢波器6。檢波器6，例如是藉由如下述之習知例2、3所示之有最大似然系列估計的解調方式來解調接收信號1，再輸出檢波信號7。

變換電路8，係將檢波器輸出7置換成所對應的位元系列，再輸出接收位元系列9。

在數位式無線通信中的接收位元系列，係例如圖9(a)所示組合幀，或如圖9(b)所示藉由字符組(burst)所構成的。

圖9(a)中，SW121為同步字，DATA122為包含接收資訊的資料部。又圖9(b)中，P123為載波再生，被用在符號計時再生等的固定位元列。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(3)

同步字檢測器12係用來比較已接收之位元系列9和已預先準備之參考同步字模式，若不匹配位元數為規定之臨界值以下的話，則輸出同步字檢測脈衝14。又在本來該有同步字之計時中不匹配位元數在超出規定之臨界值時，會輸出同步字不匹配脈衝15。

同步控制器16係以同步字檢測脈衝14及同步字不檢測脈衝15為基準進行接收幀計時之估計。

在根據分時多路連接(Time Division Multiple Access: TDMA)的通信系統中，有使傳送至已接收之幀計時的字符組計時附屬同步的必要。如此之情況，同步控制器16亦有進行傳輸計時的調整功能。同步控制器16會輸出接收幀計時資訊17。

接收資訊抽出器18係以藉由接收幀計時資訊17而獲得的幀計時為基準再從接收位元系列9抽出接收資訊19並輸出。

習知例2.

圖10顯示使用習知之有最大似然系列估計的解調方式之數位式無線通信接收機之檢波器6內部構成例的構成方塊圖。

圖10係引用"進行差動PSK信號相位之系列估計的延遲檢波方式"，電子資訊通信學會論文雜誌，Vol. J76-B-II，NO. 10，pp. 783-792(1993.10)之圖2者。

圖10中，以6a所示之虛線的周圍係相當於有最大似然系列估計的檢波器6。20、23a~23c為只使信號延遲1符號長的延遲元件，21為輸出被輸入之二個信號之相位差的相位

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(4)

檢波器，22為其輸出，24a~24c為以 2π 為算法的加法器，25a~25c為其輸出，26為估計由形成相位差信號系列的1符號相位差信號22及多重相位差信號25a~25c所傳送的相位系列之相位系列估計器。亦即，該檢波器6a，係由多重符號之延遲檢波輸出來解調信號。

以下，將如此具有使用多個多重符號解調接收信號之特徵的檢波器稱為多重延遲檢波器。

其次，就圖10之動作加以說明。

接收信號1分為二路，一方輸入至相位檢波器21，而另一方輸入至延遲元件20。亦即，若將符號時刻；中之接收信號1的相位角設定為 $\theta(o)_i$ ，則1符號相位差信號 $\theta(i)_i$ ，可以下式設定。

$$\theta(i)_i = \theta(o)_i - \theta(o)_i - i \dots \dots \dots (1)$$

其次，生成2符號相位差信號25a，3符號相位差信號25b，……，N符號相位差信號25c。

$n(n=2, 3, \dots, N)$ 符號相位差信號 $\theta(n)_i$ ，係以下式設定。

$$\begin{aligned} \theta(n)_i &= \theta(o)_i - \theta(o)_i - n \\ &= \theta(n-1)_i + \theta(i)_i - n + i \dots \dots \dots (2) \end{aligned}$$

利用此關係，會如下生成2符號相位差信號25a，3符號相位差信號25b，……，N符號相位差信號25c。

例如，就2符號相位差信號25a而言，係將1符號相位差信號22，和將此透過延遲元件23a的信號（相當於 $\theta(i)_i - i$ ）輸入以 2π 為算法的加法器24a中，並將其輸出當作2

（請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁）

裝

訂

五、發明說明(5)

符號相位差信號25a。

就3符號相位差信號25b, ..., N符號相位差25c而言亦同, 各別將2符號相位差信號, ..., N-1符號相位差信號, 和透過2, ..., N-1個延遲元件23b~23c的1符號相位差信號輸入以 2π 為算法的加法器24b~24c中, 並將其輸出當作3符號相位差信號25b, ..., N符號相位差信號25c。如此所得的1符號相位差信號22, 2符號相位差信號25a, ..., N符號相位差信號25c, 係將1符號相位差信號22當作輸入, 並成為按照式(3)所示之生成多項式 $G_1, G_2, \dots, G_N$ 之約束長N的捲積碼(convolutional code)。

$$G_1 = 1$$

$$G_2 = 1 + D \quad \dots\dots\dots (3)$$

:

$$G_N = 1 + D + \dots + D^{N-1}$$

但是, D表示延遲1符號的延遲運算子。

構成捲積碼的1符號相位差信號22, 2符號相位差信號25a, 3符號相位差信號25b, ..., N符號相位差信號25c會被輸入相位系列估計器26中。

相位系列估計器26, 例如係按照如密達密(bitabi)演算法的最大似然系列估計演算法(以下, 將最大似然系列估計(Maximum Likelihood Sequence Estimation)稱作MLSE)), 而估計並輸出差動相位系列7a。

差動相位系列7a, 相當於圖8中之差動相位系列7。

習知例3.

圖11顯示使用習知之有最大似然系列估計的解調方式之

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

策

訂

五、發明說明(6)

數位式無線通信接收機之檢波器6之其他內部構成例的方塊圖。

圖11為先前顯示者和引用同一參照文獻之圖6者。

圖中，以6b表示之部分相當於多級延遲檢波器6。20，35a~35c為只使信號延遲1符號長的延遲元件，21為輸出被輸入之二個信號相位差的相位檢波器，22為其輸出，該等和圖10所示者同等。

33為由相位檢波輸出22估計傳送差動相位的信號相位暫時估計器，34為其輸出，36a~36e為以 2π 為算法的加法器，37a為暫時估計器輸出22和1符號相位差信號15之差的第一殘差信號，37b，37c、37d各別為第二、第三、第N殘差信號，38為按照MLSE演算法的相位系列估計器，39為其輸出，7b為加算相位系列估計器輸出39和暫時估計器輸出34的解調差動相位系列，並相當於圖8之7。

其次，就圖11之動作加以說明。

1符號相位差信號22之生成方法係為和圖10所示之方法相同者並省略說明。1符號相位差信號22被輸入信號相位暫時估計器33，並可估計暫時之差動相位估計值34。

例如，在採用四相差動相位移鍵控時，信號相位估計器33係輸出 $\pi/4$ ， $3\pi/4$ ， $5\pi/4$ ， $7\pi/4$ 之中最接近1符號相位差信號22之值作為差動相位估計值34。在以 2π 為算法的加法器35a上，輸入1符號相位差信號22，和差動相位估計值34，並輸出兩者之差的第一殘差信號37a。

亦即，以1符號相位差信號為 $\theta(1)$ ，以差動相位估計

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(7)

值 34 為 $\Delta \theta_i$ ，以 1 符號殘差信號 37a 為 $\epsilon(1)_i$ ，並成立下式。

$$\epsilon(1)_i = \theta(1)_i - \Delta \theta_i \quad \dots \dots (4)$$

以該第一殘差信號 37a 為基礎，生成第二殘差信號 37b，第三殘差信號 37c，...，第 N 殘差信號 37d。第 n 殘差信號 $\epsilon(n)_i$ 藉由和式 (2) 同樣的處理，以式 (5) 設定。

$$\epsilon(n)_i = \epsilon(n-1)_i + \epsilon(1)_i - n + 1 \dots (5)$$

第一殘差信號 37a，第二殘差信號 37b，...，第 N 殘差信號 37d，被輸入相位系列估計器 38 中。相位系列估計器 38，係按照 MLSE 演算法而動作。將暫時之差動信號估計值 34 和相位系列估計器 38 的輸出 39 輸入以 2π 為算法的加法器 36e 中，就可獲得差動相位系列 7b。

亦即，本習知例適用 SST (Scarce State Transition) 型密達密解碼法，並可謀求削減最大似然系列估計中的狀態數。

差動相位系列 7b，相當於圖 8 中的解調差動相位系列 7。

圖 12 為比較多重延遲檢波輸出位元系列 9 和 1 符號延遲檢波輸出位元系列 5 之狀態者。

圖 12(a)，係表示在習知例 3 中作為 $N=2$ 時之多重延遲檢波輸出位元系列，和在 1 符號延遲檢波輸出位元系列之高斯噪音下的位元錯誤率對 E_b/N_0 (位能對熱噪音功率比) 特性。

如圖 12(a) 所示，在高斯噪音下的位元錯誤率，多重延遲檢波輸出位元系列會比較小，並且比 1 符號延遲檢波輸出位元系列還優越。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(8)

另一方面，圖12(b)表示將 E_b/N_0 設為一定時之24位元同步字之不檢測概率對相關臨界值特性。

如圖12(b)所示，在高斯噪音下相關臨界值為大時之同步字不檢測概率，係多重延遲檢波輸出位元系列會變得比1符號延遲檢波輸出位元系列大，且多重延遲檢波輸出位元系列的同步字檢測特性會劣化。

其係因如以下之理由而造成。

一般而言，MLSE演算法，雖具有對隨機錯誤之優越的訂正錯誤能力，但是對於字符組錯誤的解調能力是比較不足。

現在如圖13所示，係考慮到在接收信號1中會發生數信號連續的相位錯誤，亦即字符組錯誤101之情況。

此時，1符號延遲檢波輸出位元系列中的符號錯誤，會如圖13之501所示，只波及到實際很高錯誤的符號之相鄰符號而已。相對於此，多重延遲檢波輸出位元系列中的符號錯誤，就可藉由MLSE演算法進行完全錯誤的系列估計，如圖13之901所示，在接收信號中有因錯誤的信號而使相當多數的符號發生錯誤之情形。

此時，多重延遲檢波輸出位元系列之位元錯誤率，會變得比1符號延遲檢波輸出位元系列者還劣化。

接著，即使在依據大的相關臨界值亦無法檢測同步字時，則在接收信號中之同步字的範圍內多有發生字符組錯誤的情形，此時，多重延遲檢波輸出位元系列的同步字不檢測概率，會變得比1符號延遲檢波輸出位元系列還大。

就習知例2而言亦可說是同樣。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

411680

五、發明說明(9)

[發明所欲解決之問題]

使用習知之有最大似然系列估計的解調方式之數位式無線通信接收機，係如以上所構成，在多重延遲檢波輸出位元系列之隨機錯誤環境中的平均位元錯誤率，雖然比1符號延遲檢波輸出位元系列小且為佳，但是若發生字符組誤差時，會因實施MLSE演算法之系列估計而比1符號延遲檢波輸出位元系列大且劣化。

接著，即使在依據大的相關臨界值亦無法檢測同步字時，則在接收信號中之同步字的範圍內多有發生字符組錯誤之情形，此時，多重延遲檢波輸出位元系列之同步字不檢測概率，會變得比1符號延遲檢波輸出位元系列大，而且有使同步字檢測特性劣化之問題。

本發明係為了解決如此之問題而所成者，其目的係在於獲得一種可一面保持接收資訊中小的位元錯誤率，而一面具有良好之同步字檢測特性的數位式無線通信接收機。

[解決問題之手段]

為了達成上述目的，有關申請專利範圍第1項發明的數位式無線通信接收機，其特徵為具備有：1符號單位之解調機構，係用來從接收信號以每1符號進行檢波再輸出接收位元系列；有最大似然系列估計的解調機構，係用來從遍及多個符號之接收信號系列中輸出接收位元系列；同步字檢測機構，係用來使有最大似然系列估計的解調機構之輸出之接收位元系列的時間一致，並藉由1符號單位的解調機構之輸出之接收位元系列來判定同步字檢測或不檢測；同步控制機構，係以上述同步字檢測資訊為基礎按照接收幀之時間判定及需要而進行傳輸時間的控制；及接收資訊抽

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(10)

出機構，係用來從上述有最大似然系列估計的解調機構之輸出中抽出接收資訊者。

有關如以上所構成之申請專利範圍第1項發明的數位式無線通信接收機，係將1符號單位之解調機構的輸出位元系列輸入同步字檢測機構中，同步字檢測機構會使用此通知檢測或不檢測同步字，又，藉由將有最大似然系列估計的解調機構之輸出位元系列輸入接收資訊抽出機構中，就可獲得和在使用有最大似然系列估計的解調機構之情形同等的位元錯誤率，並且可獲得和在使用1符號單位之解調機構之情形同等的同步字檢測特性，因此一面可保持接收資訊中小的位元錯誤率而一面可獲得良好的同步字檢測特性。

又，有關申請專利範圍第2項發明之數位式無線通信接收機，其特徵為具備有：有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構，係具有1符號延遲檢波機構，係用來輸出以每1符號在該時點的接收信號和只以1符號長在過去的接收信號之相位差，和捲積編碼機構，係用來在該相位差信號上實施捲積編碼，並對從上述捲積編碼機構輸出的多個相位差信號系列進行最大似然系列估計演算法的解碼；差動相位估計機構，係藉由從上述1符號延遲檢波機構輸出的相位差信號來估計差動相位信號；第一變換機構，係用來將上述差動相位估計機構的輸出轉換成所對應的位元系列；第二變換機構，係用來將由上述有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構所輸出的系列估計之相位差信號轉換成所對應的位元系列；同步字檢測機構，係藉由使上述第二變

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(11)

換機構之輸出位元系列的時間一致的上述第一變換機構之輸出位元系列來判定同步字檢測或不檢測；同步控制機構，藉由上述同步字檢測資訊並按照接收幀之時間判定及需要來進行接收時間之控制；及接收資訊抽出機構，係用來從由有上述最大似然系列估計的多重延遲檢波機構所輸出的位元系列中抽出接收資訊者。

有關如以上所構成的申請專利範圍第2項發明之數位式無線通信接收機，係將以有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構之構成要素的1符號延遲檢波機構之輸出為基準所獲得的位元系列輸入同步字檢測機構，而同步字檢測機構係使用此來通知檢測或不檢測同步字，又，藉由以有上述最大似然系列估計的多重延遲檢波機構之輸出為基準所獲得的位元系列輸入接收資訊抽出機構，就可獲得和在使用有最大似然系列估計的解調機構之情形同等的位元錯誤率，而且可獲得和在使用1符號單位解調機構之情形同等的同步字檢測特性，因此可一面保持接收資料中小的位元錯誤率，而一面可獲得良好的同步字檢測特性。

又，有關申請專利範圍第3項發明之數位式無線通信接收機，其特徵為具備有：有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構，係具有1符號延遲檢波機構，係用來輸出以1符號在該時點的接收信號和只以1符號長在過去的接收信號之相位差，和差動相位估計機構，係使用該相位差信號進行傳送差動相位信號之判定；和相位減法機構，用來進行上述差動相位判定機構輸出之估計差動相位信號和上述相

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(12)

位差信號的減法，和捲積編碼機構，係在上述相位減法機構之輸出上實施捲積編碼，並對從該捲積編碼機構輸出的多個信號系列進行最大似然系列估計演算法的解碼；第一變換機構，將進行上述傳送差動相位信號之輸出的差動相位估計機構之輸出轉換成所對應的位元系列；第二變換機構，將由上述有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構輸出的系列估計之相位差信號輸出轉換成所對應的位元系列；同步字檢測機構，藉由使上述第二變換機構之輸出位元系列的時間一致的上述第一變換機構之輸出位元系列來判定同步字檢測或不檢測；同步控制機構，藉由上述同步字檢測資訊且按照接收幀之時間判定及需要進行傳輸時間的控制；及接收資訊抽出機構，用來從由上述有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構輸出的位元系列中抽出接收資訊者。

有關如以上所構成的申請專利範圍第3項發明之數位式無線通信接收機，係將以有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構之構成要素的1符號延遲檢波機構之輸出為基準而所得之位元系列輸入同步字檢測機構中，而同步字檢測機構係使用此來通知檢測或不檢測同步字，又，藉由將以上述有最大似然系列估計的多重延遲機構的輸出為基準而所得的位元系列輸入接收資訊抽出機構中，就可獲得和在使用有最大似然系列估計的解調機構之情形同等的位元錯誤率，並且可獲得和在使用1符號單位的解調機構之情形同等的同步字檢測特性，因此可一面保持接收資訊中小的位元錯誤率，而一面可獲得良好的同步字檢測特性。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝訂

五、發明說明(13)

又，有關申請專利範圍第4項發明之數位式無線通信接收機，其特徵為具備有：1符號單位之解調機構，係以每1符號從接收信號進行檢波再輸出接收位元系列；有最大似然系列估計的解調機構，用來從遍及多個符號之接收信號系列中輸出接收位元系列；延遲機構，使上述1符號單位之解調機構的輸出位元系列的時間一致於上述有最大似然系列估計的解調機構之輸出位元系列的時間；位元系列選擇機構，係根據規定之基準來選擇藉由上述之延遲機構而調整時間的1符號單位之解調機構的輸出位元系列，或上述有最大似然系列估計的解調機構之輸出位元系列中之任一個；同步字檢測機構，用來從上述位元系列選擇機構的輸出位元系列中判定同步字檢測或不檢測；同步控制機構，係藉由上述同步字檢測資訊並按照接收幀之時間判定及需要而進行傳輸時間的控制；及接收資訊抽出機構，係從由上述有最大似然系列估計的解調機構所輸出的位元系列中抽出接收資訊者。

有關如以上所構成的申請專利範圍第4項發明之數位式無線通信接收機，係將1符號單位之解調機構的輸出位元系列，或有最大似然系列估計的解調機構之輸出位元系列輸入位元系列選擇機構的該位元系列選擇機構的輸出輸入同步字檢測機構中，而同步字檢測機構係使用此來通知檢測或不檢測同步字，又，藉由將有最大似然系列估計的解調機構之輸出位元系列輸入接收資訊抽出機構中，就可獲得和在使用有最大似然系列估計的解調機構之情形同等的位

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

1 裝

訂

線

五、發明說明(14)

元錯誤率，而且可獲得和在使用有最大似然估計的解調機構之情形及使用1符號單位之解調機構之情形中選擇者

同等的同步字檢測特性，因此可一面保持接收資訊中小的位元錯誤率而一面可獲得良好的同步字檢測特性。

又，有關申請專利範圍第5項發明之數位式無線通信接收機，其特徵為具備有：有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構，係具有1符號延遲檢波機構，用來輸出以每1符號在該時點的接收信號和只以1符號長在過去的接收信號之相位差，和捲積編碼機構，用來在該相位差信號上實施捲積編碼，並對從上述捲積編碼機構輸出的多個相位差信號系列進行最大似然系列估計演算法的解碼；差動相位估計機構，係藉由從上述1符號延遲檢波機構輸出的相位差信號來估計差動相位信號；第一變換機構，用來將上述差動相位估計機構的輸出轉換成所對應的位元系列；第二變換機構，用來將由上述有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構所輸出的系列估計之相位差信號轉換成所對應的位元系列；延遲機構，使上述第一變換機構之輸出位元系列的時間一致於上述第二變換機構之輸出位元系列的時間；位元系列選擇機構，係根據規定之基準選擇藉由上述延遲機構調整時間的上述第一變換機構的輸出位元系列，或上述第二變換機構之輸出位元系列中的任一個；同步字檢測機構，係從上述位元系列選擇機構之輸出位元系列中判定同步字檢測或不檢測；同步控制機構，係藉由上述同步字檢測資訊並按照接收幀之時間判定及需要而進行傳輸時間的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(15)

控制；及接收資訊抽出機構，係從由上述有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構而輸出的位元系列中抽出接收資訊者。

有關如以上所構成的申請專利範圍第5項發明之數位式無線通信接收機，係將輸入以有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構之構成要素之1符號延遲檢波機構的輸出為基準而所得的位元系列，或以有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構之輸出為基準而所得的位元系列之該位元系列選擇機構的輸出輸入同步字檢測機構中，而同步字檢測機構係使用此來通知檢測或不檢測同步字，又，藉由將上述有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構之輸出位元系列輸入接收資訊抽出機構中，就可獲得和在使用有最大似然系列估計的解調機構之情形同等的位元錯誤率，並且可獲得在使用有最大似然系列估計的解調機構之情形及在使用1符號單位之解調機構之情形中選擇者同等的同步字檢測特性，因此可一面保持接收資訊中小的位元錯誤率而一面可獲得良好的同步字檢測特性。

又，有關申請專利範圍第6項發明之數位式無線通信接收機，其特徵為具備有：有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構，係具有1符號延遲檢波機構，係用來輸出以1符號在該時點的接收信號和只以1符號長在過去的接收信號之相位差，和差動相位估計機構，係使用該相位差信號進行傳送差動相位信號之判定，和相位減法機構，用來進行上述差動相位判定機構輸出之估計差動相位信號和上述相位

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

1 裝

訂

五、發明說明(16)

差信號的減法，和捲積編碼機構，係在上述相位減法機構之輸出上實施捲積編碼，並對從該捲積編碼機構輸出的多個信號系列進行最大似然系列估計演算法的解碼；第一變換機構，將進行上述傳送差動相位信號之輸出的差動相位估計機構之輸出轉換成所對應的位元系列；第二變換機構，將由上述有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構輸出的系列估計之相位差信號輸出轉換成所對應的位元系列；延遲機構，使上述第一變換機構之輸出位元系列的時間一致於上述第二變換機構之輸出位元系列的時間；位元系列選擇機構，係根據規定之基準選擇藉由上述延遲機構調整時間的上述第一變換機構的輸出位元系列，或上述第二變換機構之輸出位元系列中的任一個；同步字檢測機構，係從上述位元系列選擇機構之輸出位元系列中判定同步字檢測或不檢測；同步控制機構，係藉由上述同步字檢測資訊並按照接收幀之時間判定及需要而進行傳輸時間的控制；及接收資訊抽出機構，係從由上述有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構而輸出的位元系列中抽出接收資訊者。

有關如以上所構成的申請專利範圍第6項發明之數位式無線通信接收機，係將輸入有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構之構成要素之1符號延遲檢波機構的輸出位元系列，或以有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構之輸出為基準而所得的位元系列之該位元系列選擇機構的輸出輸入同步字檢測機構中，而同步字檢測機構係使用此來通知檢測或不檢測同步字，又，藉由將上述有最大似然系列

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

五、發明說明(17)

估計的多重延遲檢波機構之輸出位元系列輸入接收資訊抽出機構中，就可獲得和在使用有最大似然系列估計的解調機構之情形同等的位元錯誤率，並且可獲得在使用有最大似然系列估計的解調機構之情形及在使用1符號單位之解調機構之情形中選擇者同等的同步字檢測特性，因此可一面保持接收資訊中小的位元錯誤率而一面可獲得良好的同步字檢測特性。

又，有關申請專利範圍第7項發明之數位式無線通信接收機，其特徵為，使用同步字檢測機構的相關臨界值，作為如申請專利範圍第4至6項中之任一項所記載之數位式無線通信接收機之位元系列選擇機構的選擇基準。

有關如以上所構成的申請專利範圍第7項發明之數位式無線通信接收機，係藉由使用同步字檢測機構的相關臨界值，作為如申請專利範圍第4至6項中之任一項所記載之數位式無線通信接收機之位元系列選擇機構的選擇基準，就可在大的相關臨界值之情形時獲得和使用1符號單位之解調機構時同等的同步字檢測特性，又在小的相關臨界值之情形時可獲得和使用有最大似然系列估計的解調機構時同等的同步字檢測特性，所以一面可保持接收資訊中小的位元錯誤率而一面可獲得良好的同步字檢測特性。

又，有關申請專利範圍第8項發明之數位式無線通信接收機，其特徵為，使用幀同步狀態資訊，作為如申請專利範圍第4至6項中之任一項所記載之數位式無線通信接收機之位元系列選擇機構的選擇基準。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(18)

有關如以上所構成的申請專利範圍第8項發明之數位式無線通信接收機，係藉由使用幀同步狀態資訊，作為如申請專利範圍第4至6項中之任一項所記載之數位式無線通信接收機之位元系列選擇機構的選擇基準，就可在幀同步處於偏離狀態，亦即在相關臨界值小的情形時可獲得和使用有最大似然系列估計的解調機構時同等的同步字檢測特性，又，在幀同步狀態，亦即在相關臨界值大的情形時可獲得和使用1符號單位的解調機構時同等的同步字檢測特性，所以可一面保持接收資訊中小的位元錯誤率而一面可獲得良好的同步字檢測特性。

又，有關申請專利範圍第9項發明之數位式無線通信接收機，其特徵為使用另外所得之接收信號功率對噪音功率比資訊，作為如申請專利範圍第4至6項中之任一項所記載之數位式無線通信接收機之位元系列選擇機構的選擇基準。

有關如以上所構成的申請專利範圍第9項發明之數位式無線通信接收機，係藉由使用另外所得之接收信號功率對噪音功率比資訊，作為如申請專利範圍第4至6項中之任一項所記載之數位式無線通信接收機之位元系列選擇機構的選擇基準，就可在接收信號功率對噪音功率比小的情形時可獲得和使用1符號單位之解調機構時同等的同步字檢測特性，又在接收信號功率對噪音功率比大的情形時，可獲得和使用有最大似然系列估計的解調機構時同等的同步字檢測特性，所以可一面保持接收資訊中小的位元錯誤率而一面可獲得良好的同步字檢測特性。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(19)

又，有關申請專利範圍第10項發明之數位式無線通信接收機，其特徵為，使用另外所得之接收信號位準資訊，作為如申請專利範圍第4至6項中之任一項所記載之數位式無線通信接收機之位元系列選擇機構的選擇基準。

有關如以上所構成的申請專利範圍第10項發明之數位式無線通信接收機，係藉由使用另外所得之接收信號位準資訊，作為如申請專利範圍第4至6項中之任一項所記載之數位式無線通信接收機之位元系列選擇機構的選擇基準，就可在接收信號位準小的情形時可獲得和使用1符號單位之解調機構時同等的同步字檢測特性，又在接收信號位準大的情形時，可獲得和使用有最大似然系列估計的解調機構時同等的同步字檢測特性，所以可一面保持接收資訊中小的位元錯誤率而一面可獲得良好的同步字檢測特性。

[發明之實施形態]

實施形態1.

圖1顯示本發明之實施形態1的構成方塊圖。

另外，以下之各實施形態係以採用差動PSK作為調變方式的情形為例而加以說明。

圖中，1，6，9，12~19係和習知之接收機同樣者。2為以1符號單位進行接收信號1之檢波的1符號單位檢波器，3為以1符號單位檢波的差動相位信號，4為將1符號單位檢波器之輸出信號置換成接收位元系列之第一變換機構的變換電路，5為從變換電路4輸出的接收位元系列，8為將有最大似然系列估計的檢波器輸出信號置換成接收位元系列

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

冰

五、發明說明(20)

之第二變換機構的變換電路，10為使1符號延遲檢波器輸出位元系列5的時間一致於有最大似然系列估計的檢波器輸出位元系列9的時間而用的延遲元件，11為依延遲元件10而一致於有最大似然系列估計的檢波器輸出位元系列9的時間之1符號檢波接收位元系列。

其次，就圖1所示之實施形態1的動作加以說明。

圖中，接收信號1被輸入至1符號單位之檢波器2及有最大似然系列估計的檢波器6中。1符號單位之檢波器2係依據例如延遲檢波等以1符號單位檢波接收信號，再輸出差動相位信號3。

差動相位信號3被輸入至變換電路中，而可輸出所對應的位元系列。

在此，1符號單位之解調機構係因具有1符號單位之檢波器2和變換電路4而所構成，有最大似然系列估計的解調機構係因具有有最大似然系列估計的檢波器6和變換電路8而所構成。

又，檢波器6，變換電路8係和習知之接收機中的動作同樣動作。

實施形態1中，和習知例相異之點，係為透過使1符號單位之檢波輸出位元系列5的時間，一致於檢波器6之輸出位元系列9的時間而用的延遲元件，使其輸出11輸入至同步字檢測器12中。

同步字檢測器12，係藉由對已調整時間之1符號單位之檢波器輸出的位元系列11，進行和習知同樣的動作，而輸出同步字檢測脈衝14或同步字不檢測脈衝15。有關幀同步

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(21)

控制器 16，接收資訊抽出器 18 亦和習知進行同樣動作。

在將檢波方式作為延遲檢波之情形，如已說明般，若比較多重延遲檢波輸出位元系列 9，和 1 符號延遲檢波輸出位元系列 5 的狀態時，如圖 12(a) 所示在高斯噪音下的位元錯誤率，雖然多重延遲檢波輸出位元系列較小，且優越，但是將 E_b/N_0 在設為一定時之同步字不檢測概率，如圖 12(b) 所示，在相關臨界值大時，1 符號延遲檢波輸出位元系列較小，且反而較佳。

因而，本實施形態 1，在增大相關臨界值時，可一面保持接收資訊中小的位元錯誤率，而一面可獲得良好的同步字檢測特性。

另外，本實施形態 1，雖使用延遲檢波作為 1 符號單位的解調機構，但是亦可使用包絡線檢波或同步檢波中之任一個，和使差動編碼組合的解調機構。

又，本實施形態 1，雖使用差動 PSK 作為調變方式，但是亦可使用差動振幅相位移鍵控（差動 APSK）。此時，檢波輸出 3 及 7 不只是相位資訊亦具有振幅資訊之點不同。

又，本實施形態 1，雖將延遲元件 10 置於變換器 4 和同步字檢測器 12 之間，但是若從給 1 符號延遲檢波器 2 的輸入置於幀時間資訊 17 的路徑內的話，則不拘於設置位置就能進行同樣的動作。

實施形態 2.

圖 2 顯示本發明之實施形態 2 的構成方塊圖。

若依據實施形態 1 之構成，雖然除了有最大似然系列估計的檢波器之外，另外還需要準備 1 符號單位的檢波器，

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

五、發明說明(22)

但是依有最大似然系列估計的解調方式之構成的話，則不同另外設立1符號單位的檢波器就可獲得同等的輸出。

圖中，1，8，9，12~19係和實施形態1同樣，而有最大似然系列估計的檢波器6a之內部構成係和習知例之圖10的6a相同。

以下係顯示圖2中的新部份。亦即，27為從1符號延遲檢波器21之輸出的相位差信號22估計傳送差動信號的差動相位估計器，28為其輸出，29為將估計差動相位信號28轉換成所對應之位元系列之第一變換機構的變換電路，30為其輸出位元系列，31為使輸出位元系列30的時間一致於轉換多重延遲檢波輸出之位元系列9的時間而用的延遲電路，如此所重新設置者。

其次，就圖2所示之本實施形態2的動作加以說明。

有關多重延遲檢波器6a藉由接收信號1輸出解調差動信號7a的動作，因和習知例2同樣，故省略說明。

該動作係另外將構成多重延遲檢波器6a之1符號延遲檢波器21的輸出22輸入至差動相位估計器27中。差動相位估計器27係藉由相位差信號22來估計差動相位信號。

例如，在使用四相差動PSK時，差動相位估計器27係在 0 ， $\pi/2$ ， π ， $3\pi/2$ 之中，選擇最接近相位差信號22的值，並輸出作為差動相位信號28。該輸出28，係和實施形態1中之1符號延遲檢波輸出3同等。

差動相位信號28被輸入變換電路29中，再轉換成位元系列30。該輸出位元系列30，對多重延遲檢波輸出位元系列

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(23)

9，通常其時間沒有一致。延遲元件31，為了使該兩者之時間一致，而使差動相位估計輸出位元系列30延遲，並輸出時間被調整的位元系列32。

上述輸出位元系列32被輸入至同步字檢測12中。同步字檢測器12、幀同步控制器16、接收資訊抽出器18的動作由於和習知之接收機同樣，所以在此省略說明。

如以上說明，可明白本實施形態2在採用差動PSK時，可獲得和實施形態1同等的效果。

實施形態3.

圖3顯示本發明之實施形態3的構成方塊圖。

本實施形態3，雖可獲得和實施形態2同等的效果，但是利用有最大似然系列估計的檢波器生成1符號單位的估計差動相位信號，比實施形態2則該附加的電路會變得更少。

圖中，1，8，9，12~19係和實施形態1中所示者相同。延遲元件31和實施形態2中所示者相同。

6b，7b，20~22，33、34，35a~35c，36a~36d，37a~37d，38，39係和習知之圖11中所示者相同。

40為將估計差動相位信號34轉換成所對應的位元系列之第一變換機構的變換電路，41為其輸出。

其次，參照圖3就實施形態3的動作加以說明。

由接收信號1至解調差動相位信號7b之檢波器6b的動作，因和習知之圖11所示者相同，故在此省略說明。

該檢波器6b之動作係另外將檢波器6b內之差動相位估計器33的輸出34輸入至變換電路40中，再輸出所對應的位元

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(24)

系列 41。

該位元系列 41，係相當於實施形態 1 中之 1 符號延遲檢波輸出位元系列 5，又和實施形態 2 中所示的變換輸出位元系列 30 同等。因而，開始於延遲元件 31，至輸出接收資訊 19 的動作變成和實施形態 2 中的同部份之動作相同。

實施形態 4.

圖 4 顯示本發明實施形態 4 的構成方塊圖。

已說明之實施形態 1~3，係全將有最大似然系列估計的多重延遲檢波輸出位元系列輸入至接收資訊抽出器中，而且是將 1 符號延遲檢波輸出位元系列輸入至同步字檢測器者。

但是，從圖 12(b) 中即可明白，在高斯噪音下相關臨界值為小時，同步字不檢測概率，係使用多重延遲檢波輸出位元系列會變得比使用 1 符號延遲檢波輸出位元系列者小。

又，上述特性交叉之點，可當是依具有和已說明之 E_b/N_0 成正比例關係的接收信號功率對噪音功率比 ((Signal to Noise Ratio) 以下稱為接收 SNR)) 而變化。

本實施形態 4，不固定輸入至同步字檢測器之位元系列係依規定之基準而轉換，可達到一面保持接收資訊中小的位元錯誤率而一面獲得良好的同步字檢測特性者。

圖 4 中，具有根據規定之選擇基準而選擇有最大似然系列估計的檢波器輸出位元系列 9，和透過延遲元件 10 之 1 符號單位的檢波器輸出位元系列 11 中的任一個，並輸出選擇位元系列 43 的選擇電路 42，其他還具有和圖 1 所示之實施形

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

策

訂

五、發明說明(25)

態1相同的構成要素。

在本實施形態4中，亦就採用差動PSK之情況加以說明。

其次，參照圖4就實施形態4的動作加以說明。

由接收信號1，至生成有最大似然系列估計的多重延遲檢波器輸出位元系列9，及透過延遲元件10之1符號延遲檢波器輸出位元系列11的動作，由於和實施形態1同樣，所以在此省略說明。

上述之輸出位元系列9，及輸出位元系列11被輸入至選擇電路42中，而選擇電路42，例如係根據同步字檢測相關臨界值13等的規定之基準，來選擇上述二個位元系列中的任一個。

從圖12(b)中可明白，對於同一之 E_b/N_0 、同一之同步字位元長的同步字不檢測概率，在大的相關臨界值時雖然1符號延遲檢波輸出位元系列會較小且同步檢測特性良好，但是在小的相關臨界值時，多重延遲檢波輸出位元系列會較小且寧可說是較佳的。

在相關臨界值小時，即使是很少的位元錯誤亦會變成同步字不檢測，此乃如在習知例3說明的字符組錯誤之影響不成問題所致。此傾向會隨著 E_b/N_0 變大而更加顯著。

此種情形，在高斯噪音環境下位元錯誤率小的多重延遲檢波輸出，其同步字不檢測概率亦會小且同步字檢測特性良好。

現在，若為構成如圖12(b)所示之同步字不檢測概率的噪音環境下，則例如亦可將相關臨界值作為位元系列之選

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(26)

擇基準，以便在相關臨界值為1位元以下時選擇多重延遲檢波輸出位元系列，而在2位元以上時選擇1符號延遲檢波輸出位元系列。

被選擇之位元系列43被輸入同步字檢測器12中。

同步字檢測器12，幀同步控制器16，接收資訊抽出器18之動作由於和實施形態1相同，故而省略說明。

另外，在本實施之形態4中，雖然使用延遲檢波作為1符號單位的解調機構，但是亦可使用包絡線檢波或同步檢波中之任一個，和組合差動編碼的解調機構。

又，本實施形態4，雖是使用差動PSK作為調變方式，亦可使用差動振幅相位移鍵控(差動APSK)。此時之輸出係和實施形態1中所述之內容相同。

又，本實施形態4，雖將延遲元件10置於變換器4和同步字檢測器12之間，但若是從到1符號單位之檢波器2的輸入置於至選擇電路42之輸入的路徑內的話，則可不拘於設置位置就會進行同樣的動作。

實施形態5.

圖5顯示本發明之實施形態5的構成方塊圖。

若依據實施形態4之構成，雖然除了有最大似然系列估計的檢波器之外，還有特別使1符號單位之檢波器容易進行的必要，但是若依據有最大似然系列估計的解調方式之構成，則不用另外設置1符號單位之檢波器就可獲得同等的輸出。

本實施形態5係顯示以下之構成例者。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

錄

五、發明說明(27)

本實施形態5亦和實施形態4同樣，考慮在調變方式上採用差動PSK的情形。

圖5中，42為和實施形態4中所示者相同的選擇電路，其他構成要素和實施形態2相同。

其次，參照圖5就本實施形態5之動作加以說明。

至於透過多重延遲檢波器輸出位元系列9、及延遲元件31的差動相位估計器輸出位元系列32的生成動作，係和實施形態2同等。

多重延遲檢波器輸出位元系列9、差動相位估計器輸出系列32，被輸入至選擇電路42中。選擇電路42係和實施形態4同樣，以相關臨界值13為基準，選擇上述位元系列中之任一個。

同步字檢測器12、幀同步控制器16、接收資訊抽出器18的動作係完全和之前說明之例相同。

依據該等之動作，本實施形態5在採用差動PSK時，可獲得和實施形態4同等的效果。

實施形態6.

圖6顯示本發明之實施形態6的構成方塊圖。

本實施形態6，雖可獲得和實施形態5同等的效果，但是和實施形態3同樣，利用有最大似然系列估計的檢波器生成1符號單位之估計差動相位信號，其目的係在於使應附加之電路比實施形態5還更少者。

就圖6所示之構成要素而言，除了具有位元系列32，依估計差動相位信號而生成；及選擇電路42，係根據規定的選

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(28)

擇基準選擇依有最大似然系列估計的多重延遲檢波輸出而生成的位元系列9中之任一個之外，其他完全和圖3所示之實施形態3的構成同等。

就本實施形態6的動作而言，選擇電路42的動作係和實施形態5同樣，就其他之構成要素的動作而言由於和實施形態3同樣，所以省略說明。

實施形態7.

以上之實施形態4~6雖為顯示使用同步字檢測之相關臨界值13作為位元系列之選擇機構之選擇電路42的選擇基準之例，但是亦可使用幀同步狀態資訊作為選擇基準。

通常幀同步在偏離狀態，會如圖7(a)所示不限定範圍就找尋同步字。此時，為了要極力抑制誤檢測，所以相關臨界值會縮小是很普通的事。

另一方面，在幀同步狀態下，由於同步字之位置可大致估計，所以會如圖7(b)所示因限定找尋同步字的範圍，並因抑制不檢測而會增大相關臨界值。

因而，使用幀同步狀態資訊作為選擇基準就可獲得和實施形態4~6同等的效果。該等資訊亦可從幀同步控制器16輸出。

又，亦可使用接收SNR或使用接收SNR和上述相關臨界值之組合作為位元系列之選擇機構之選擇電路42的選擇基準。

若可獲得非常高的接收SNR，則字符組會變少，結果，對於大的相關臨界值而言，有最大似然系列估計的多重延遲檢波輸出位元系列之同步字不檢測概率會變得較小。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

五、發明說明(29)

在此，接收 SNR，例如藉由接收信號中之位元系列求出位元錯誤率，就可因換算此而求出。亦可以該位元錯誤率作為選擇基準來使用。

以下，係例示在使用接收 SNR 作為選擇基準的情形，及在使用接收 SNR 和相關臨界值之組合的情形。

在實施形態 4~6 中，使用接收 SNR 作為選擇基準之情形，係在接收 SNR 未滿規定值時，選擇 1 符號延遲檢波器輸出位元系列作為同步字檢測器輸入，而若為上述規定值以上則可選擇有最大似然系列估計的多重延遲檢波輸出位元系列。

又，在實施形態 4~6 中，使用接收 SNR 和相關臨界值之組合作為選擇基準時，例如，接收 SNR 未滿 6dB 時，相關臨界值只在 0 位元時選擇有最大似然系列估計的多重延遲檢波輸出位元系列，而相關臨界值為 1 位元以上時則選擇 1 符號延遲檢波器輸出位元系列。接著，在接收 SNR 為 6dB 以上而未滿 9dB 時，就可將上述之轉換作為 2 位元，而在接收 SNR 為 9dB 以上而未滿 12dB 時，將上述之轉換作為 3 位元，就藉由如此使之動作而進行高精度的同步字檢測。

又，亦可使用接收信號之位準資訊作為位元系列之選擇機構之選擇電路 42 的選擇基準。

若可獲得非常高的接收信號之位準則可當作和可獲得高的接收 SNR 等價，且字符組錯誤會變少，結果，對大的相關臨界值而言，依有最大似然系列估計的解調方式之輸出而得的同步字不檢測概率會變得較小而同步字檢測特性會

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(30)

變良好。

接收信號之位準資訊係將無調變圖案插入接收信號中，並依檢測此等而求出。

[發明之效果]

有關如以上所構成之申請專利範圍第1項發明的數位式無線通信接收機，係將1符號單位之解調機構的輸出位元系列輸入同步字檢測機構中，同步字檢測機構會使用此通知檢測或不檢測同步字，又，藉由將有最大似然系列估計的解調機構之輸出位元系列輸入接收資訊抽出機構中，就可獲得和在使用有最大似然系列估計的解調機構之情形同等的位元錯誤率，並且可獲得和在使用1符號單位之解調機構之情形同等的同步字檢測特性，因此可獲得一面保持接收資訊中小的位元錯誤率而一面具有良好的同步字檢測特性的數位式無線通信接收機。

有關如以上所構成的申請專利範圍第2項發明之數位式無線通信接收機，係將以有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構之構成要素的1符號延遲檢波機構之輸出為基準所獲得的位元系列輸入同步字檢測機構，而同步字檢測機構係使用此來通知檢測或不檢測同步字，又，藉由以有上述最大似然系列估計的多重延遲檢波機構之輸出為基準所獲得的位元系列輸入接收資訊抽出機構，就可獲得和在使用有最大似然系列估計的解調機構之情形同等的位元錯誤率，而且可獲得和在使用1符號單位解調機構之情形同等的同步字檢測特性，因此可獲得一面保持接收資料中小的位元

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(31)

錯誤率，而一面具有良好的同步字檢測特性的數位式無線通信接收機。

有關如以上所構成的申請專利範圍第3項發明之數位式無線通信接收機，係將以有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構之構成要素的1符號延遲檢波機構之輸出為基準而所得之位元系列輸入同步字檢測機構中，而同步字檢測機構係使用此來通知檢測或不檢測同步字，又，藉由將以上述有最大似然系列估計的多重延遲機構的輸出為基準而所得的位元系列輸入接收資訊抽出機構中，就可獲得和在使用有最大似然系列估計的解調機構之情形同等的位元錯誤率，並且可獲得和在使用1符號單位的解調機構之情形同等的同步字檢測特性，因此可獲得一面保持接收資訊中小的位元錯誤率，而一面具有良好的同步字檢測特性的數位式無線通信接收機。

有關如以上所構成的申請專利範圍第4項發明之數位式無線通信接收機，係將1符號單位之解調機構的輸出位元系列，或有最大似然系列估計的解調機構之輸出位元系列輸入位元系列選擇機構的該位元系列選擇機構的輸出輸入同步字檢測機構中，而同步字檢測機構係使用此來通知檢測或不檢測同步字，又，藉由將有最大似然系列估計的解調機構之輸出位元系列輸入接收資訊抽出機構中，就可獲得和在使用有最大似然系列估計的解調機構之情形同等的位元錯誤率，而且可獲得和在使用有最大似然估計的解調機構之情形及使用1符號單位之解調機構之情形中選擇者

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(32)

同等的同步字檢測特性，因此可獲得一面保持接收資訊中小的位元錯誤率而一面具有良好的同步字檢測特性的數位式無線通信接收機。

有關如以上所構成的申請專利範圍第5項發明之數位式無線通信接收機，係將輸入以有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構之構成要素之1符號延遲檢波機構的輸出為基準而所得的位元系列，或以有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構之輸出為基準而所得的位元系列之該位元系列選擇機構的輸出輸入同步字檢測機構中，而同步字檢測機構係使用此來通知檢測或不檢測同步字，又，藉由將上述有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構之輸出位元系列輸入接收資訊抽出機構中，就可獲得在使用有最大似然系列估計的解調機構之情形同等的位元錯誤率，並且可獲得在使用有最大似然系列估計的解調機構之情形及在使用1符號單位之解調機構之情形中選擇者同等的同步字檢測特性，因此可獲得一面保持接收資訊中小的位元錯誤率而一面可獲得良好的同步字檢測特性的數位式無線通信接收機。

有關如以上所構成的申請專利範圍第6項發明之數位式無線通信接收機，係將輸入有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構之構成要素之1符號延遲檢波機構的輸出位元系列，或以有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構之輸出為基準而所得的位元系列之該位元系列選擇機構的輸出輸入同步字檢測機構中，而同步字檢測機構係使用此來通知檢測或不檢測同步字，又，藉由將上述有最大似然系列

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

編

五、發明說明(33)

估計的多重延遲檢波機構之輸出位元系列輸入接收資訊抽出機構中，就可獲得和在使用有最大似然系列估計的解調機構之情形同等的位元錯誤率，並且可獲得在使用有最大似然系列估計的解調機構之情形及在使用1符號單位之解調機構之情形中選擇者同等的同步字檢測特性，因此可獲得一面保持接收資訊中小的位元錯誤率而一面具有良好的同步字檢測特性的數位式無線通信接收機。

有關如以上所構成的申請專利範圍第7項發明之數位式無線通信接收機，係藉由使用同步字檢測機構的相關臨界值，作為如申請專利範圍第4至6項中之任一項所記載之數位式無線通信接收機之位元系列選擇機構的選擇基準，就可在大的相關臨界值之情形時獲得和使用1符號單位之解調機構時同等的同步字檢測特性，又在小的相關臨界值之情形時可獲得和使用有最大似然系列估計的解調機構時同等的同步字檢測特性，所以可獲得一面保持接收資訊中小的位元錯誤率而一面具有良好的同步字檢測特性的數位式無線通信接收機。

有關如以上所構成的申請專利範圍第8項發明之數位式無線通信接收機，係藉由使用幀同步狀態資訊，作為如申請專利範圍第4至6項中之任一項所記載之數位式無線通信接收機之位元系列選擇機構的選擇基準，就可在幀同步處於偏離狀態，亦即在相關臨界值小的情形時可獲得和使用有最大似然系列估計的解調機構時同等的同步字檢測特性，又，在幀同步狀態，亦即在相關臨界值大的情形時可獲

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(34)

得和使用1符號單位的解調機構時同等的同步字檢測特性，所以可獲得一面保持接收資訊中小的位元錯誤率而一面具有良好的同步字檢測特性的數位式無線通信接收機。

有關如以上所構成的申請專利範圍第9項發明之數位式無線通信接收機，係藉由使用另外所得之接收信號功率對噪音功率比資訊，作為如申請專利範圍第4至6項中之任一項所記載之數位式無線通信接收機之位元系列選擇機構的選擇基準，就可在接收信號功率對噪音功率比小的情形時可獲得和使用1符號單位之解調機構時同等的同步字檢測特性，又在接收信號功率對噪音功率比大的情形時，可獲得和使用有最大似然系列估計的解調機構時同等的同步字檢測特性，所以可獲得一面保持接收資訊中小的位元錯誤率而一面具有良好的同步字檢測特性的數位式無線通信接收機。

有關如以上所構成的申請專利範圍第10項發明之數位式無線通信接收機，係藉由使用另外所得之接收信號準位資訊，作為如申請專利範圍第4至6項中之任一項所記載之數位式無線通信接收機之位元系列選擇機構的選擇基準，就可在接收信號位準小的情形時可獲得和使用1符號單位之解調機構時同等的同步字檢測特性，又在接收信號位準大的情形時，可獲得和使用有最大似然系列估計的解調機構時同等的同步字檢測特性，所以可獲得一面保持接收資訊中小的位元錯誤率而一面具有良好的同步字檢測特性的數位式無線通信接收機。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明(35)

[圖式之簡單說明]

圖1顯示本發明之數位式無線通信接收機之實施形態1的構成方塊圖。

圖2顯示本發明之數位式無線通信接收機之實施形態2的構成方塊圖。

圖3顯示本發明之數位式無線通信接收機之實施形態3的構成方塊圖。

圖4顯示本發明之數位式無線通信接收機之實施形態4的構成方塊圖。

圖5顯示本發明之數位式無線通信接收機之實施形態5的構成方塊圖。

圖6顯示本發明之數位式無線通信接收機之實施形態6的構成方塊圖。

圖7為說明同步處於偏離狀態及同步狀態中的同步字檢測動作圖。

圖8顯示具有習知之有最大似然系列估計的解調方式之數位式無線通信接收機的構成方塊圖。

圖9係說明在數位式無線通信中所使用的幀及字符組的構成例之圖。

圖10顯示習知之數位式無線通信接收機之有最大似然系列估計的檢波器之構成方塊圖。

圖11顯示習知之數位式無線通信接收機之另一有最大似然系列估計的檢波器之構成方塊圖。

圖12為1符號之延遲檢波方式和多重延遲檢波方式的位

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

五、發明說明 (36)

元錯誤率及同步字不檢測概率的特性圖。

圖 13 係說明會帶給接收信號中之字符組錯誤和解調輸出之影響圖。

[元件編號之說明]

1...成為解調輸入的接收信號， 2...1符號單位之檢波器， 3...以1符號單位檢波之差動相位信號， 4...變換電路， 5...由變換電路輸出之接收位元系列， 6、6a、6b...有最大似然系列估計的檢波器， 7、7a、7b...藉由檢波器解調之差動相位信號， 8...變換電路， 9...由變換電路輸出的接收位元系列， 10...延遲元件， 11...為延遲元件10之輸出的位元系列， 12...同步字檢測器， 13...同步字檢測相關臨界值， 14...同步字檢測脈衝， 15...同步字不檢測脈衝， 16...幀同步控制器， 17...幀計時資訊， 18...接收資訊抽出器， 19...接收資訊， 20...1符號延遲元件， 21...1符號延遲檢波器， 22...相位差信號， 23a、23b、23c...1符號延遲元件， 24a、24b、24c...以 2π 為算法的加法器， 25a、25b、25c...多重相位差信號， 26...根據MLSE演算法的系列估計器， 27...差動相位估計器， 28...估計差動相位信號， 29...變換電路， 30...為變換電路29之輸出的位元系列， 31...延遲元件， 32...延遲元件31之輸出位元系列， 33...差動相位估計器， 34...估計差動相位信號， 35a、35b、35c...1符號延遲元件， 36a、36b、36c、36d、36e...以 2π 為算法的加

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

訂

五、發明說明(37)

法器， 37a、37b、37c、37d...多重殘差信號， 38...根據 MLSE演算法的系列估計器， 39...被估計的殘差信號， 40...變換電路， 41...為變換電路40之輸出的位元系列， 42...選擇電路， 43...被選擇的位元系列， 111...接收天線， 112...降頻轉換器， 121...同步字， 122...包含接收資訊的資料部， 123...固定位元系列， 101...接收信號中的錯誤符號， 501...1符號延遲檢波輸出中的錯誤符號， 901...多重延遲檢波輸出中的錯誤符號。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

表

訂

白

四、中文發明摘要(發明之名稱：數位式無線通信接收機)

本發明之目的係在於可獲得一種數位式無線通信接收機，其可一面保持接收資訊中之小的位元錯誤率，而一面具有同步字檢測特性者。

本數位式無線通信接收機，其特徵為具備有：1符號單位之解調機構，係用來從接收信號以每1符號進行檢波再輸出接收位元系列5；有最大似然系列估計的解調機構，係用來從遍及多個符號之接收信號系列中輸出接收位元系列9；同步字檢測機構12，係用來使有最大似然系列估計的解調機構之輸出之接收位元系列的時間一致，並藉由1符號單位的解調機構之輸出之接收位元系列來判定同步字檢測或不檢測；同步控制機構16，係以上述同步字檢測資訊為基礎按照接收幀之時間判定及需要而進行傳輸時間的控制；及接收資訊抽出機構18，係用來從上述有最大似然系列估計的解調機構之輸出中抽出接收資訊者。

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁各欄)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

1. 一種數位式無線通信接收機，其為具備有：

1符號單位之解調機構，係用來從接收信號以每1符號進，行檢波再輸出接收位元系列；

有最大似然系列估計的解調機構，係用來從遍及多個符號之接收信號系列中輸出接收位元系列；

同步字檢測機構，係從接收位元系列中判定同步字檢測或不檢測；

同步控制機構，係以上述同步字檢測資訊為基礎按照接收幀之時間判定及需要而進行傳輸時間的控制；及

接收資訊抽出機構，係從接收位元系列中抽出接收資訊者，其特徵為，

將上述同步字檢測機構之輸入當作上述1符號單位的解調機構之輸出，而將上述接收資訊抽出機構之輸入當作上述有最大似然系列估計的解調機構之輸出者。

2. 一種數位式無線通信接收機，其為具備有：

有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構，係具有1符號延遲檢波機構，係用來輸出以每1符號在該時點的接收信號和只以1符號長在過去的接收信號之相位差，和捲積編碼機構，係用來在該相位差信號上實施捲積編碼，並對從上述捲積編碼機構輸出的多個相位差信號系列進行最大似然系列估計演算法的解碼；

差動相位估計機構，係藉由從上述1符號延遲檢波機構輸出的相位差信號來估計差動相位信號；

第一變換機構，係用來將上述差動相位估計機構的輸出

六、申請專利範圍

1. 一種數位式無線通信接收機，其為具備有：

1符號單位之解調機構，係用來從接收信號以每1符號進，行檢波再輸出接收位元系列；

有最大似然系列估計的解調機構，係用來從遍及多個符號之接收信號系列中輸出接收位元系列；

同步字檢測機構，係從接收位元系列中判定同步字檢測或不檢測；

同步控制機構，係以上述同步字檢測資訊為基礎按照接收幀之時間判定及需要而進行傳輸時間的控制；及

接收資訊抽出機構，係從接收位元系列中抽出接收資訊者，其特徵為，

將上述同步字檢測機構之輸入當作上述1符號單位的解調機構之輸出，而將上述接收資訊抽出機構之輸入當作上述有最大似然系列估計的解調機構之輸出者。

2. 一種數位式無線通信接收機，其為具備有：

有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構，係具有1符號延遲檢波機構，係用來輸出以每1符號在該時點的接收信號和只以1符號長在過去的接收信號之相位差，和捲積編碼機構，係用來在該相位差信號上實施捲積編碼，並對從上述捲積編碼機構輸出的多個相位差信號系列進行最大似然系列估計演算法的解碼；

差動相位估計機構，係藉由從上述1符號延遲檢波機構輸出的相位差信號來估計差動相位信號；

第一變換機構，係用來將上述差動相位估計機構的輸出

六、申請專利範圍

轉換成所對應的位元系列；

第二變換機構，係用來將由上述有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構所輸出的系列估計之相位差信號轉換成所對應的位元系列；

同步字檢測機構，係從輸出位元系列中判定同步字檢測或不檢測；

同步控制機構，藉由上述同步字檢測資訊並控照接收幀之時間判定及需要來進行接收時間之控制；及

接收資訊抽出機構，係從輸出位元系列中抽出接收資訊者，其特徵為，

將上述同步字檢測機構之輸入當作上述第一變換機構之輸出，而將上述接收資訊抽出機構之輸入當作上述多重延遲檢波機構之輸出者。

3. 一種數位式無線通信接收機，其特徵為具備有：

有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構，係具有1符號延遲檢波機構，係用來輸出以1符號在該時點的接收信號和只以1符號長在過去的接收信號之相位差，和差動相位估計機構，係使用該相位差信號進行傳送差動相位信號之判定；和相位減法機構，用來進行上述差動相位判定機構輸出之估計差動相位信號和上述相位差信號的減法，和捲積編碼機構，係在上述相位減法機構之輸出上實施捲積編碼，並對從該捲積編碼機構輸出的多個信號系列進行最大似然系列估計演算法的解碼；

第一變換機構，將進行上述傳送差動相位信號之輸出的

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

差動相位估計機構之輸出轉換成所對應的位元系列；

第二變換機構，將由上述有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構輸出的系列估計之相位差信號輸出轉換成所對應的位元系列；

同步字檢測機構，係從輸出位元系列中判定同步字檢測或不檢測；

同步控制機構，藉由上述同步字檢測資訊且按照接收幀之時間判定及需要進行傳輸時間的控制；及

接收資訊抽出機構，係從輸出位元系列中抽出接收資訊者，其特徵為，

將上述同步字檢測機構之輸入當作上述第一變換機構之輸出，而將上述接收資訊抽出機構之輸入當作上述多重延遲檢波機構的輸出者。

4. 一種數位無線通信接收機，其為具備有：

1符號單位之解調機構，係以每1符號從接收信號進行檢波再輸出接收位元系列；

有最大似然系列估計的解調機構，用來從遍及多個符號之接收信號系列中輸出接收位元系列；

延遲機構，使上述1符號單位之解調機構的輸出位元系列的時間一致於上述有最大似然系列估計的解調機構之輸出位元系列時時間；

位元系列選擇機構，係根據規定之基準來選擇藉由上述之延遲機構而調整時間的1符號單位之解調機構的輸出位元系列，或上述有最大似然系列估計的解調機構之輸出位

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

元系列中之任一個；

同步字檢測機構，係從輸出位元系列中判定同步字檢測，或不檢測；

同步控制機構，係藉由上述同步字檢測資訊並按照接收幀之時間判定及需要而進行傳輸時間的控制；及

接收資訊抽出機構，係從接收位元系列中抽出接收資訊者，其特徵為，

將上述同步字檢測機構之輸入當作上述位元系列選擇機構之輸出，而將上述接收資訊抽出機構之輸入當作上述有最大似然系列估計的解調機構之輸出者。

5. 一種數位式無線通信接收機，其為具備有：

有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構，係具有1符號延遲檢波機構，用來輸出以每1符號在該時點的接收信號和只以1符號長在過去的接收信號之相位差，和捲積編碼機構，用來在該相位差信號上實施捲積編碼，並對從上述捲積編碼機構輸出的多個相位差信號系列進行最大似然系列估計演算法的解碼；

差動相位估計機構，係藉由從上述1符號延遲檢波機構輸出的相位差信號來估計差動相位信號；

第一變換機構，用來將上述差動相位估計機構的輸出轉換成所對應的位元系列；

第二變換機構，用來將由上述有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構所輸出的系列估計之相位差信號轉換成所對應的位元系列；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

延遲機構，使上述第一變換機構之輸出位元系列的時間一致於上述第二變換機構之輸出位元系列的時間；

位元系列選擇機構，係根據規定之基準選擇藉由上述延遲機構調整時間的上述第一變換機構的輸出位元系列，或或上述第二變換機構之輸出位元系列中任一個；

同步字檢測機構，係從輸出位元系列中判定同步字檢測或不檢測；

同步控制機構，係藉由上述同步字檢測資訊並按照接收幀之時間判定及需要而進行傳輸時間的控制；及

接收資訊抽出機構，係從輸出位元系列中抽出接收資訊者，其特徵為，

將上述同步字檢測機構之輸入當作上述位元系列選擇機構之輸出，而將上述接收資訊抽出機構之輸入當作上述有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構之輸出者。

6. 一種數位式無線通信接收機，其為具備有：

有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構，係具有1符號延遲檢波機構，係用來輸出以1符號在該時點的接收信號和只以1符號長在過去的接收信號之相位差，和差動相位估計機構，係使用該相位差信號進行傳送差動相位信號之判定，和相位減法機構，用來進行上述差動相位判定機構輸出之估計差動相位信號和上述相位差信號的減法，和捲積編碼機構，係在上述相位減法機構之輸出上實施捲積編碼，並對從該捲積編碼機構輸出的多個信號系列進行最大似然系列估計演算法的解碼；

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

線

六、申請專利範圍

第一變換機構，將進行上述傳送差動相位信號之輸出的差動相位估計機構之輸出轉換成所對應的位元系列；

第二變換機構，將由上述有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構輸出的系列估計之相位差信號輸出轉換成所對應的位元系列；

延遲機構，使上述第一變換機構之輸出位元系列的時間一致於上述第二變換機構之輸出位元系列的時間；

位元系列選擇機構，係根據規定之基準選擇藉由上述延遲機構調整時間的上述第一變換機構的輸出位元系列，或上述第一變換機構之輸出位元系列中的任一個；

同步字檢測機構，係從輸出位元系列中判定同步字檢測或不檢測；

同步控制機構，係藉由上述同步字檢測資訊並控照接收幀之時間判定及需要而進行傳輸時間的控制；及

接收資訊抽出機構，係從輸出位元系列中抽出接收資訊者，其特徵為，

將上述同步字檢測機構之輸入當作上述位元系列選擇機構之輸出，而將上述接收資訊抽出機構之輸入當作上述有最大似然系列估計的多重延遲檢波機構之輸出者。

7.如申請專利範圍第4至6項中之任一項之數位式無線通信接收機，其中作為位元系列選擇機構的選擇基準，係使用同步字檢測機構的相關臨界值者。

8.如申請專利範圍第4至6項中之任一項之數位式無線通

(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

裝

訂

六、申請專利範圍

信接收機，其中作為位元系列選擇機構的選擇基準，係使用幀同步狀態資訊者。

9. 如申請專利範圍第4至6項中之任一項之數位式無線通信接收機，其中作為位元系列選擇機構的選擇基準，係使用另外獲得之接收信號功率對噪音功率比資訊者。

10. 如申請專利範圍第4至6項中之任一項之數位式無線通信接收機，其中作為位元系列選擇機構的選擇基準，係使用另外獲得之接收信號位準資訊者。

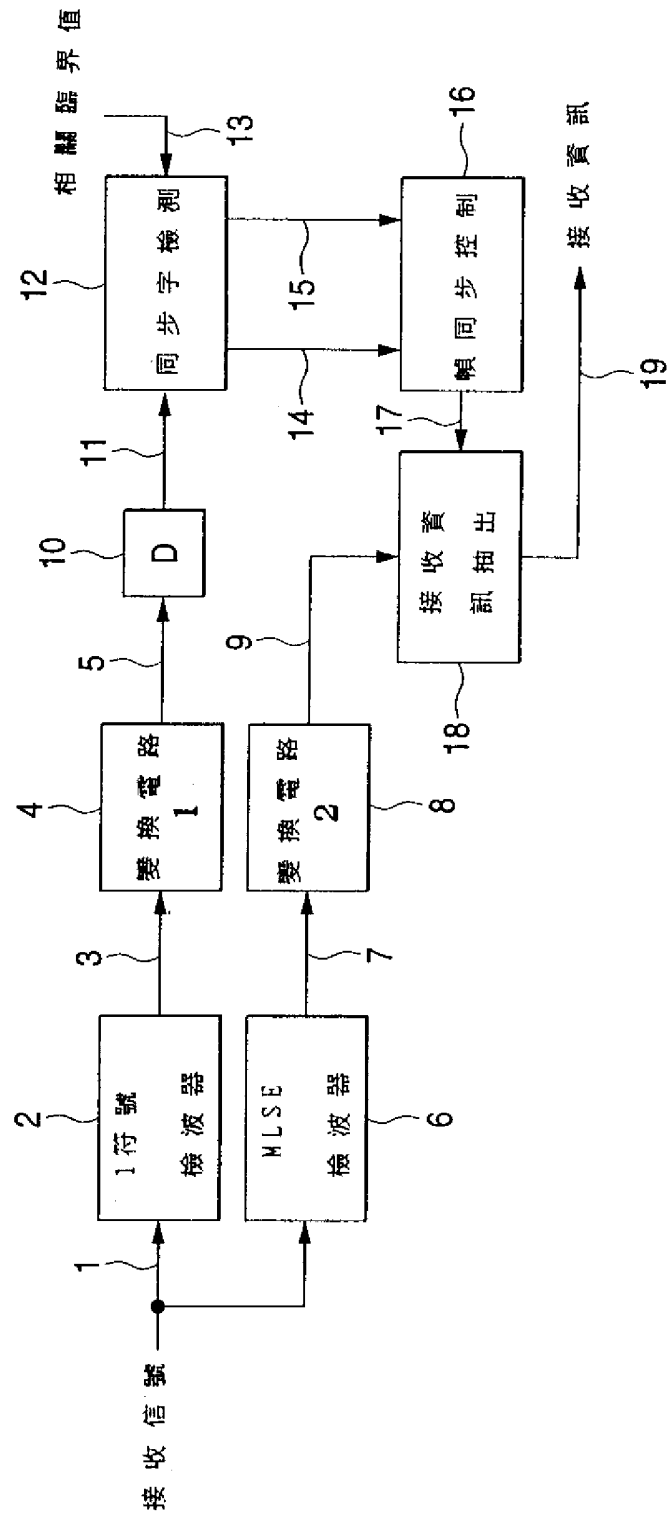
(請先閱讀背面之注意事項再填寫本頁)

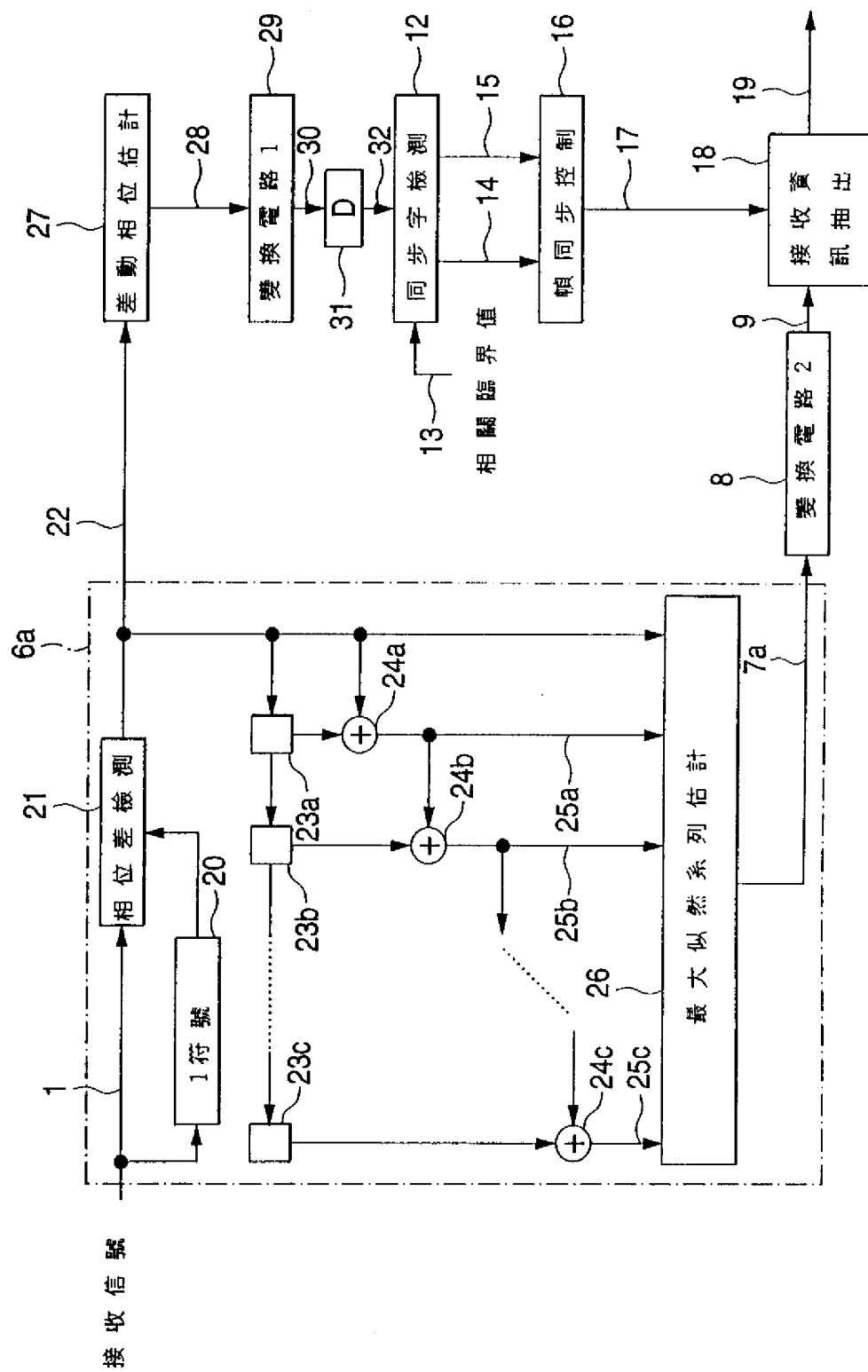
裝

訂

圖

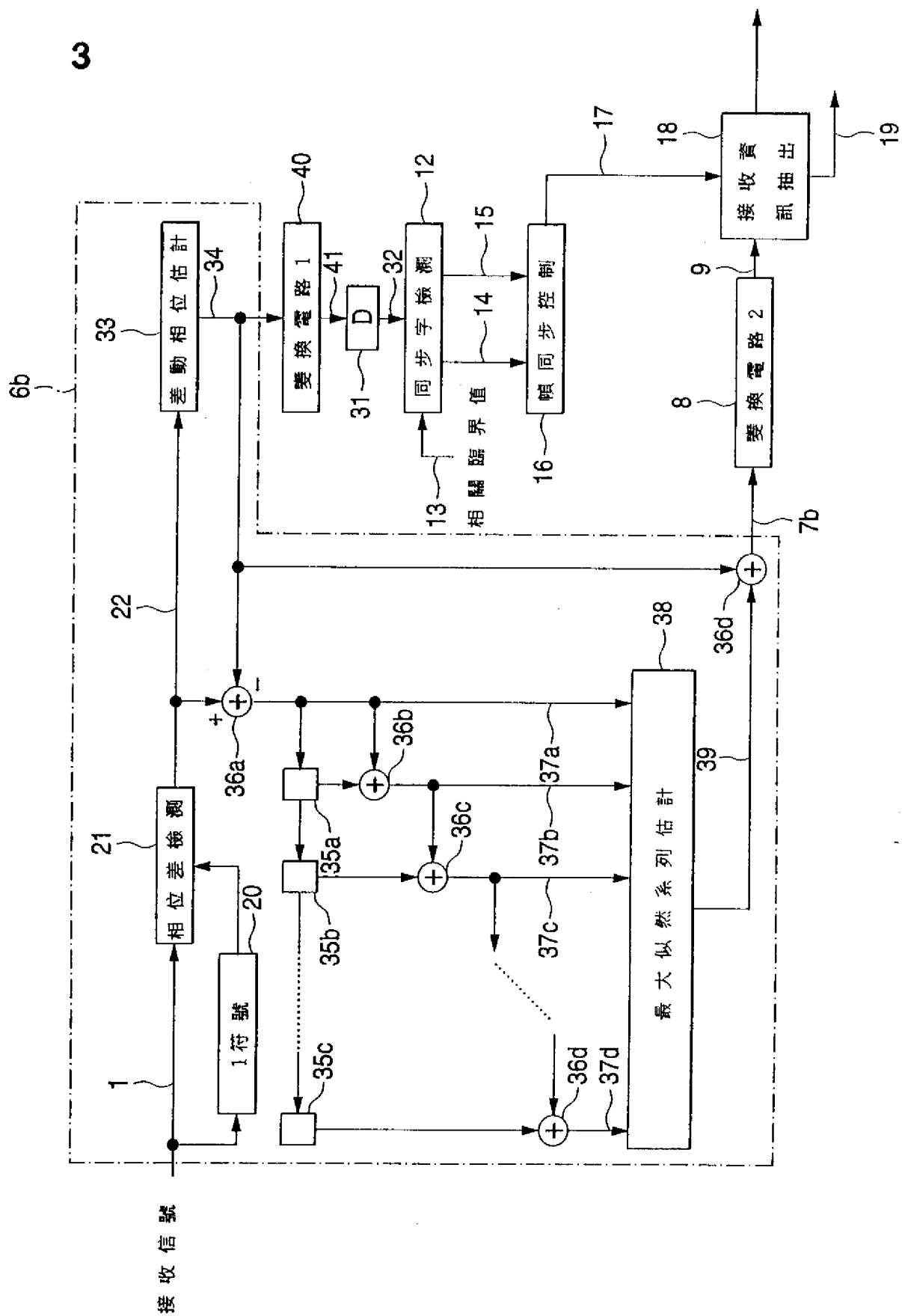
1





圖

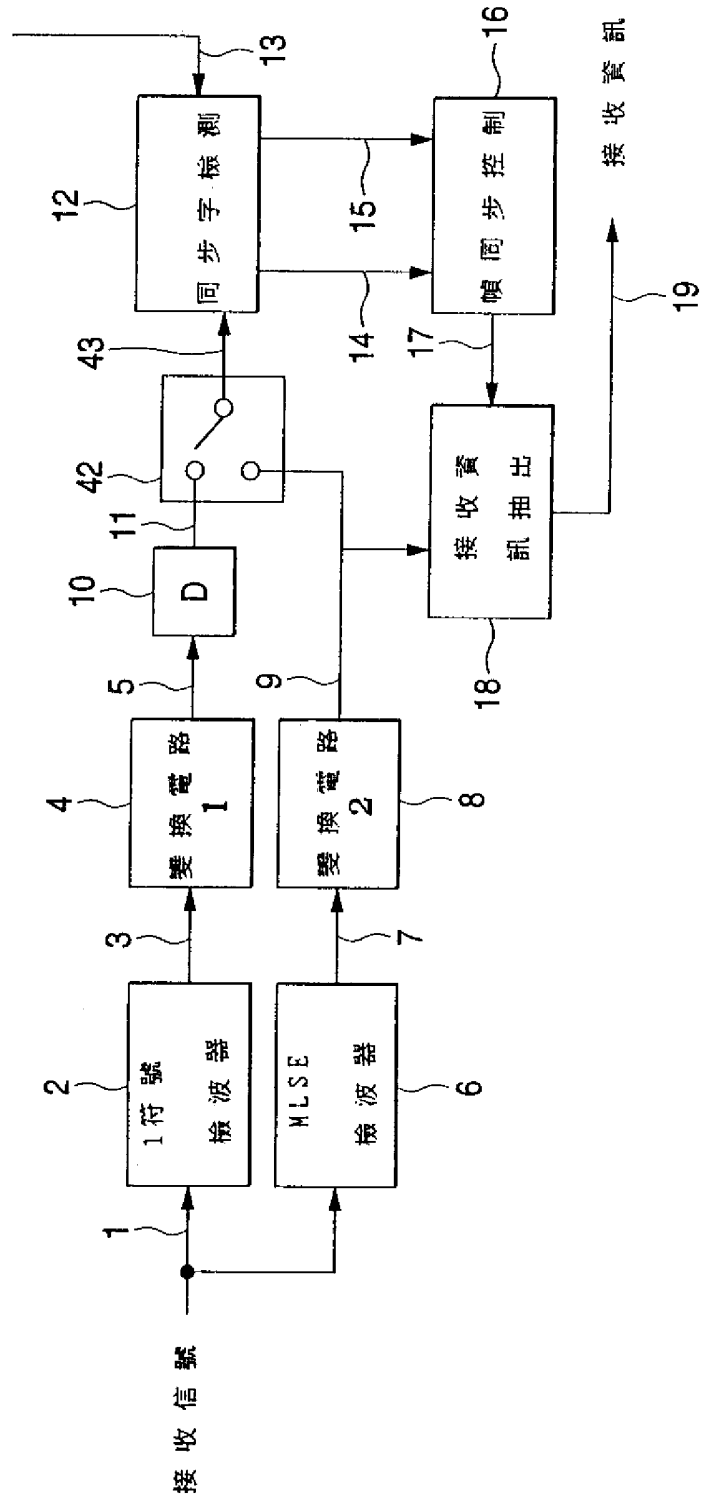
3



圖

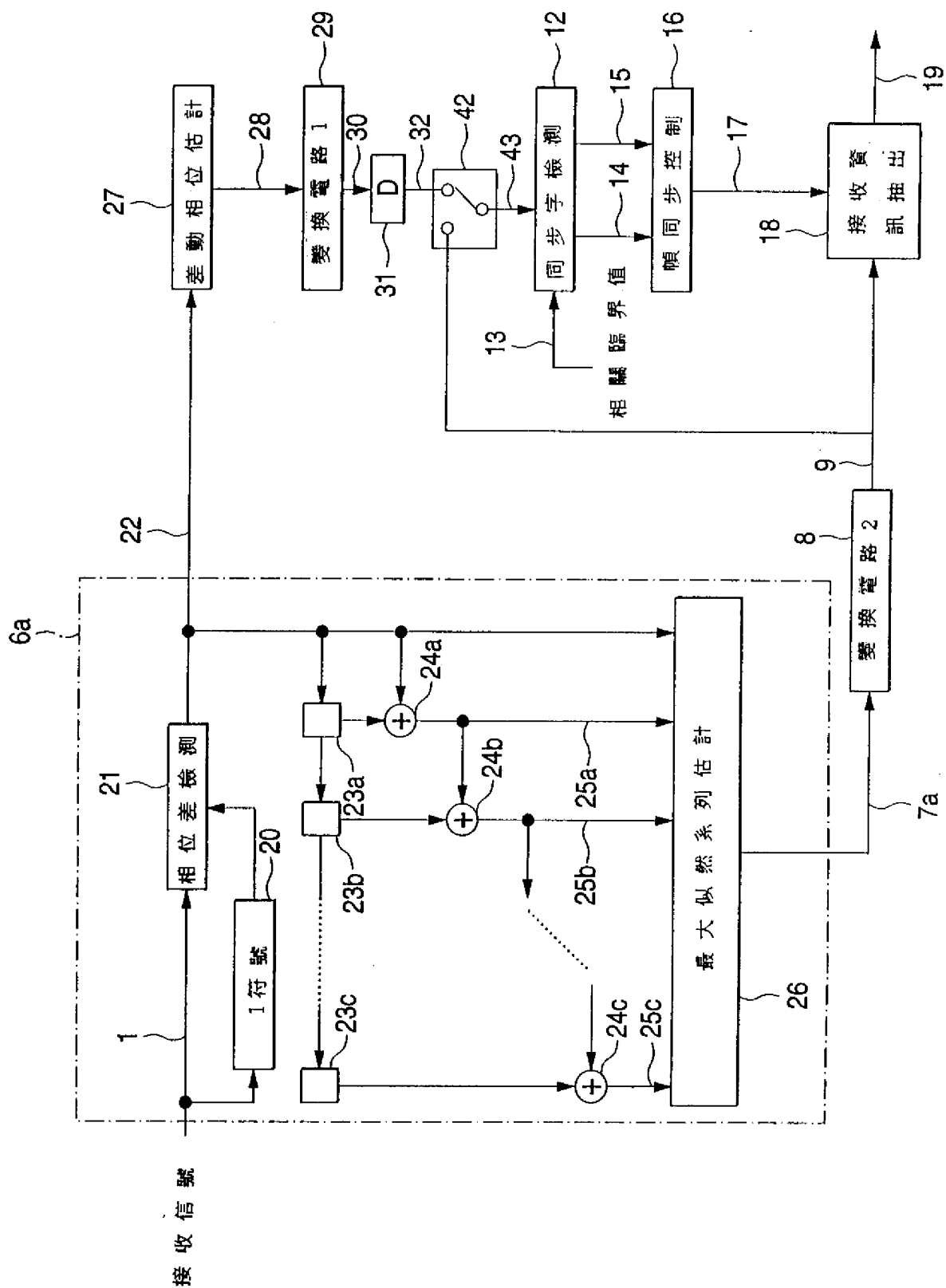
4

相關臨界值



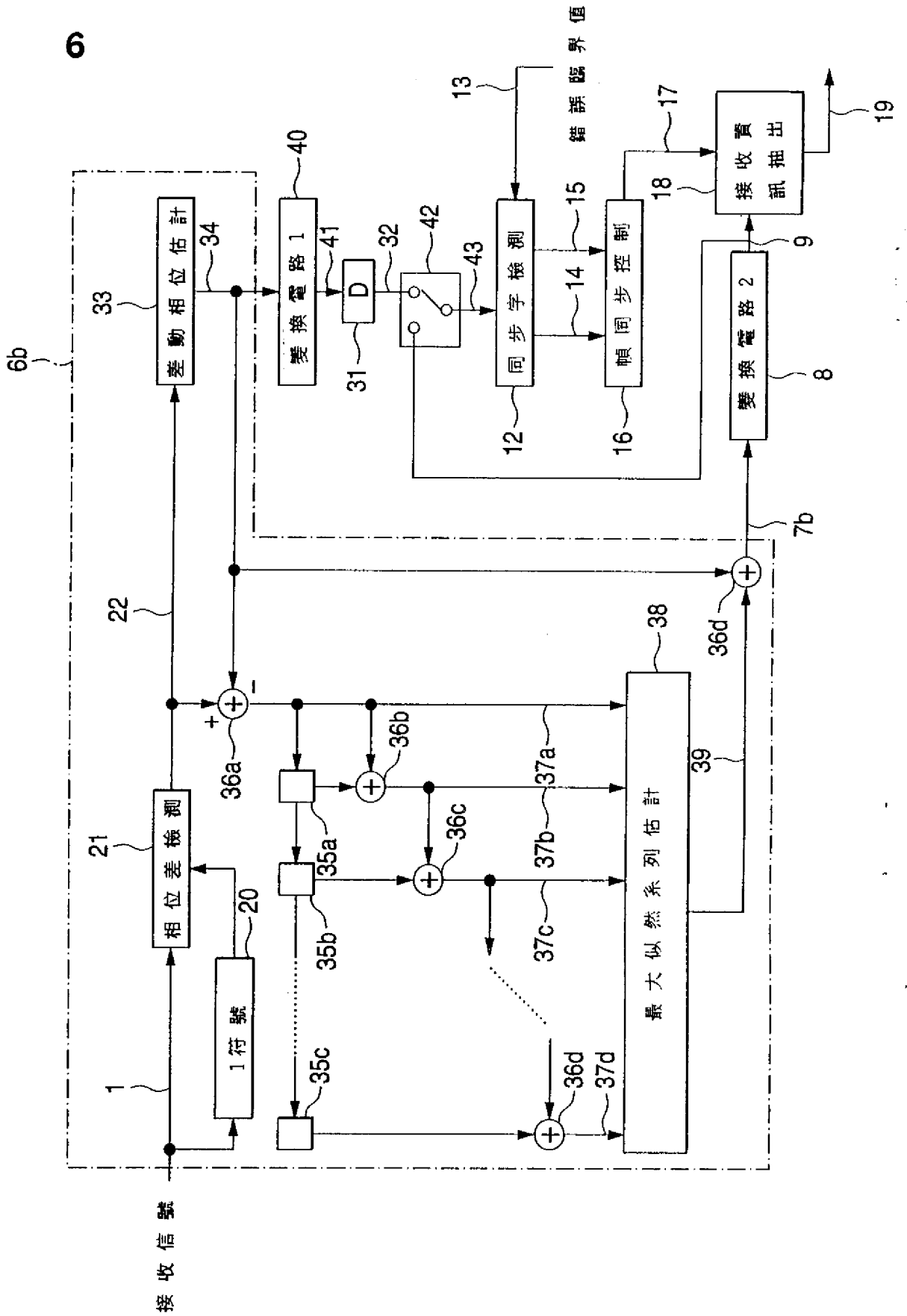
圖

5



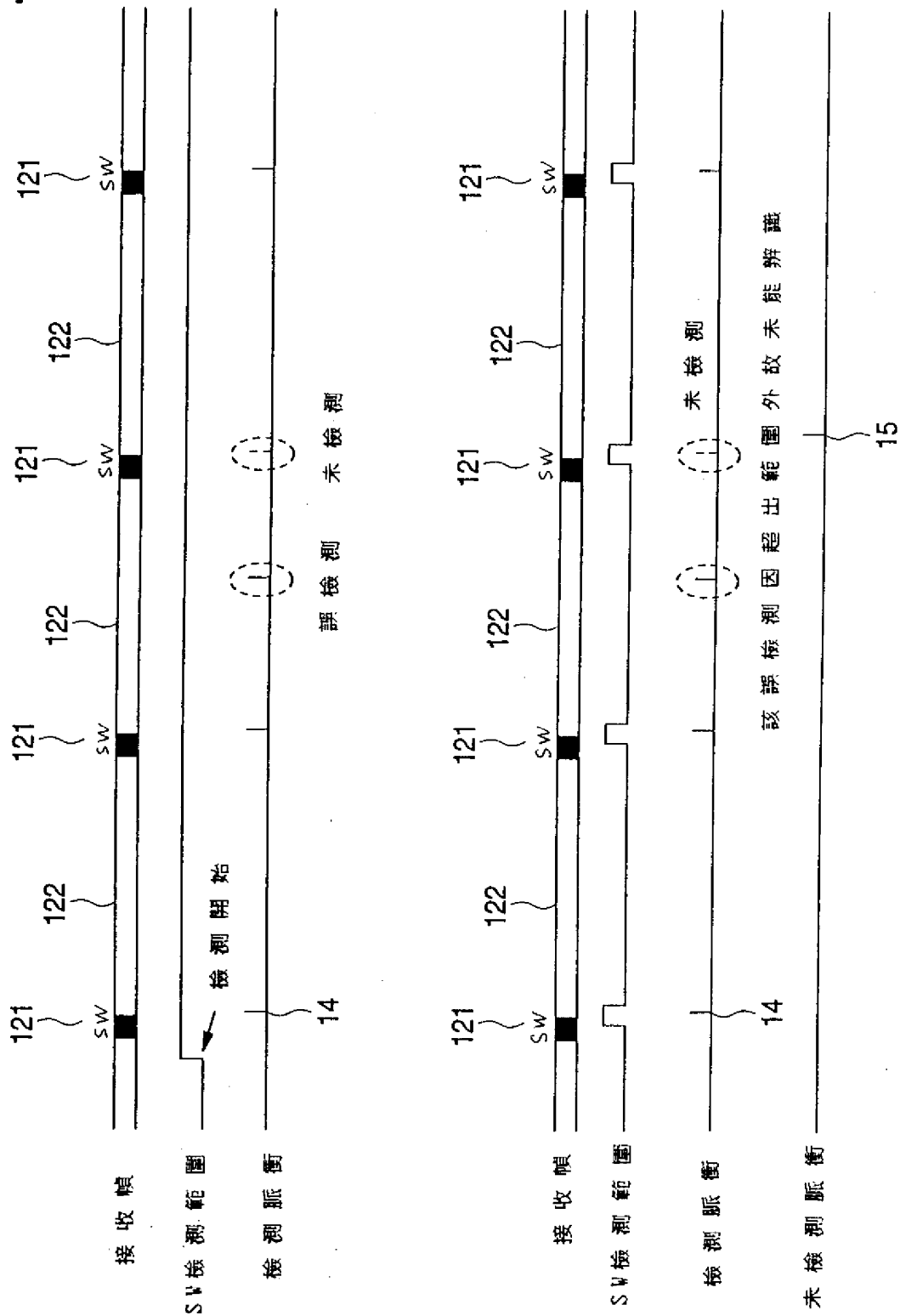
圖

6



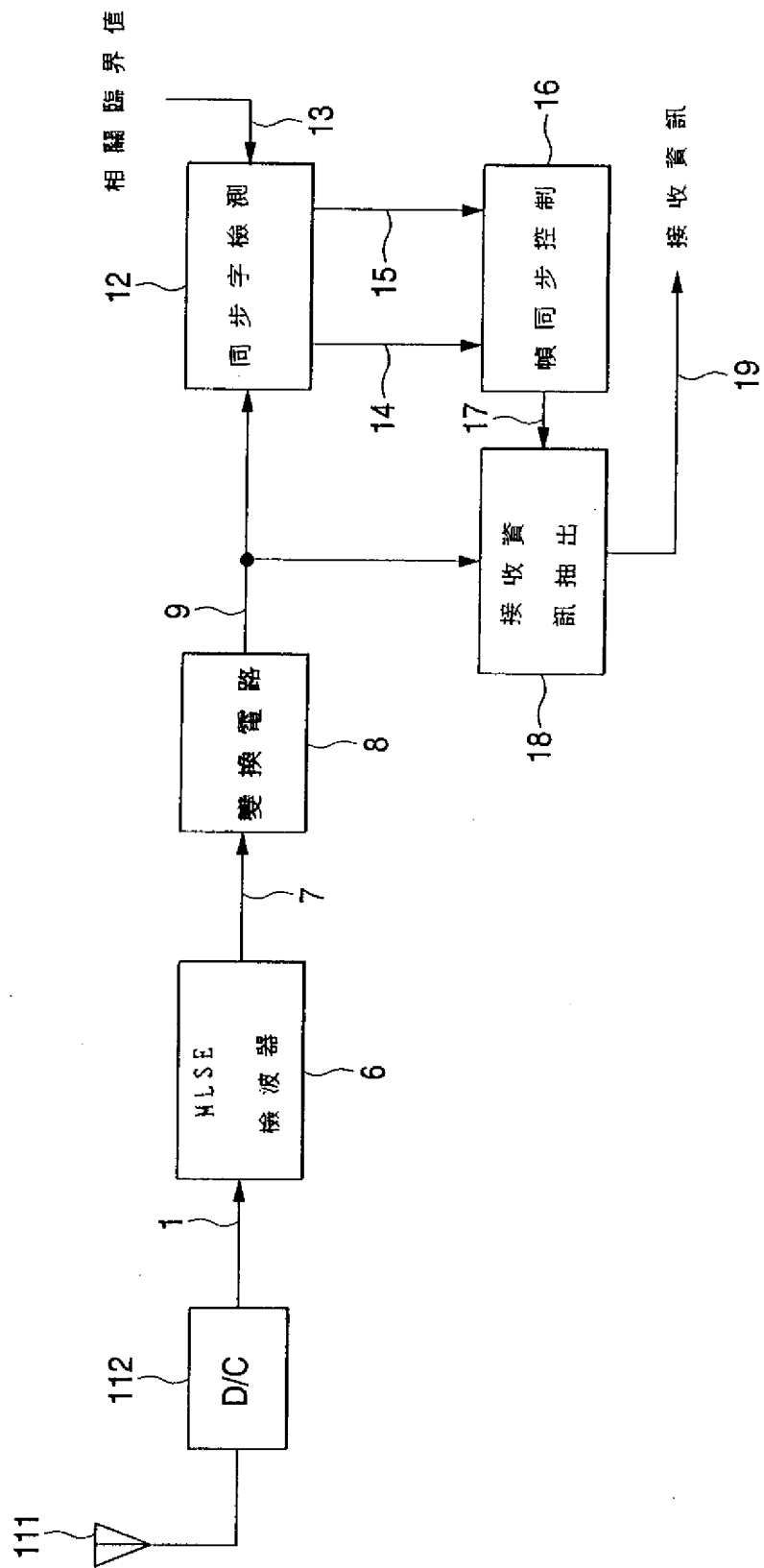
圖

7



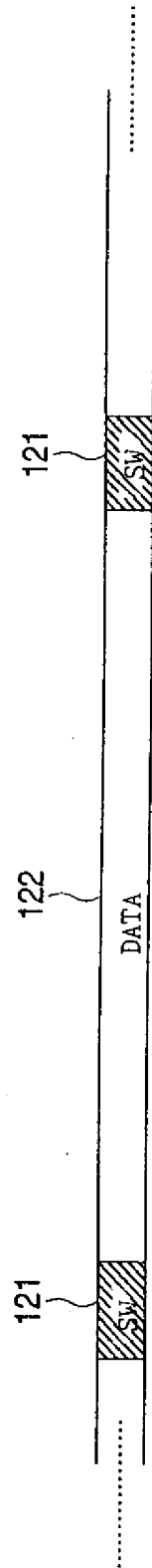
圖

8



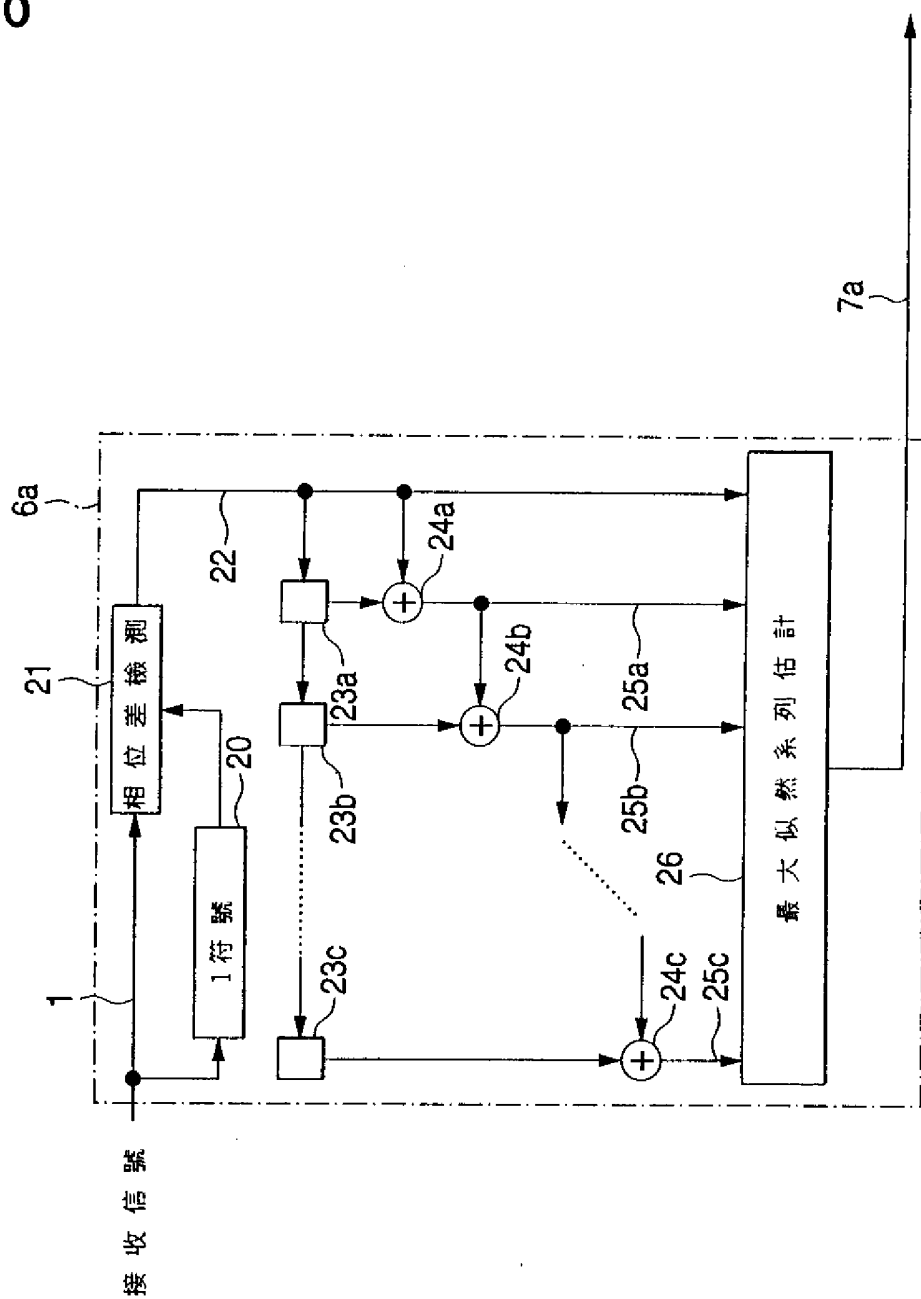
図

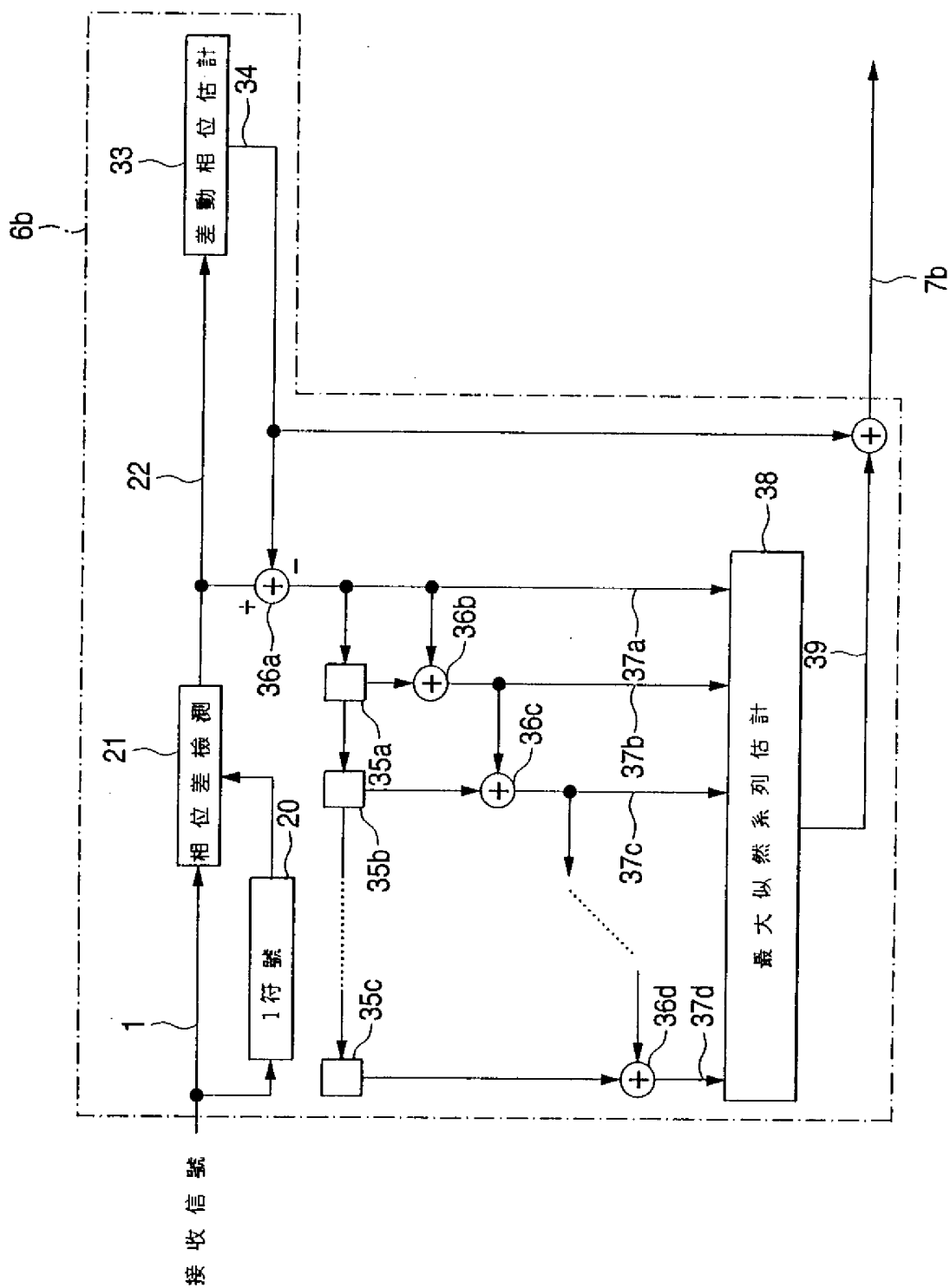
9



圖

10





圖

12

