

(21)申請案號：102144351

(22)申請日：中華民國 95 (2006) 年 09 月 08 日

(51)Int. Cl. : *H04B7/02 (2006.01)*
H04J11/00 (2006.01)

H04B7/04 (2006.01)

(30)優先權：2005/09/15 美國

60/716,926

(71)申請人：三洋電機股份有限公司 (日本) SANYO ELECTRIC CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：中尾正悟 NAKAO, SEIGO (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：5 項 圖式數：11 共 47 頁

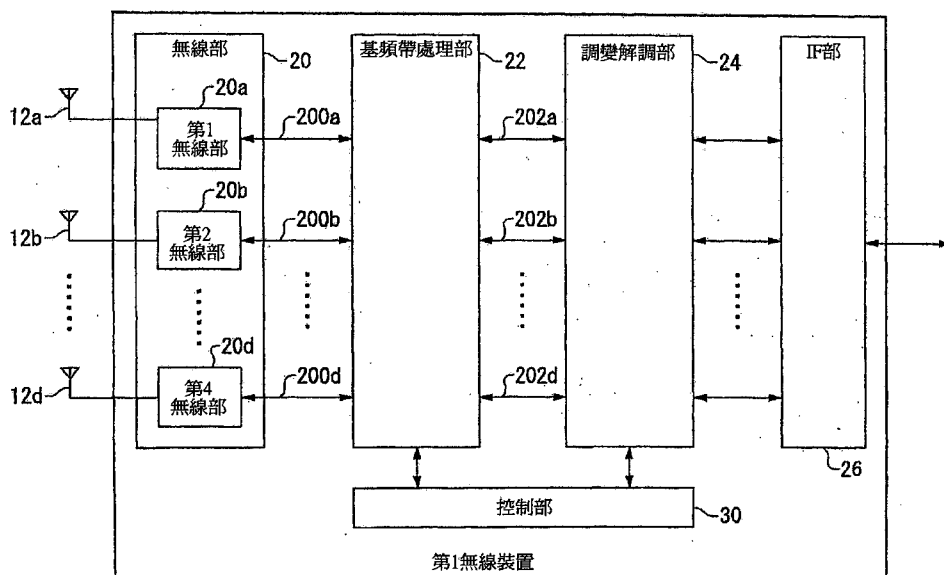
(54)名稱

無線裝置

RADIO APPARATUS

(57)摘要

一種可於傳送傳送路徑推斷用的已知信號時，抑制接收精度的惡化之無線裝置，其中，控制部 30 係協同 IF 部 26、調變解調部 24 以及基頻帶處理部 22，產生藉由複數個串流(stream)而形成的封包信號。控制部 30 係以配置有數據信號的串流中的一個串流中配置的已知信號作為基準，一邊對配置於其他串流的已知信號進行在已知信號內的循環的時序位移(cyclic timing shift)，一邊亦對未配置數據的串流中配置的附加的已知信號(extensional known signal)進行時序位移。控制部 30 係針對時序位移量預先設置優先度，且從優先度高的時序位移量開始依序將時序位移量使用於配置有數據信號的串流，亦從優先度高的時序位移量開始依序將時序位移量使用於未配置數據信號的串流。



10a：第 1 無線裝置

12a：第 1 天線

12b：第 2 天線

12d：第 4 天線

20：無線部

20a：第 1 無線部

20b：第 2 無線部

20d：第 4 無線部

22：基頻帶處理部

24：調變解調部

26：IF 部

30：控制部

200a：第 1 時間區域
信號

10a
第6圖

200b：第 2 時間區域
信號

200d：第 4 時間區域
信號

202a：第 1 頻率區域
信號

202b：第 2 頻率區域
信號

202d：第 4 頻率區域
信號

(21)申請案號：102144351

(22)申請日：中華民國 95 (2006) 年 09 月 08 日

(51)Int. Cl. : *H04B7/02 (2006.01)*
H04J11/00 (2006.01)

H04B7/04 (2006.01)

(30)優先權：2005/09/15 美國

60/716,926

(71)申請人：三洋電機股份有限公司 (日本) SANYO ELECTRIC CO., LTD. (JP)
日本

(72)發明人：中尾正悟 NAKAO, SEIGO (JP)

(74)代理人：洪武雄；陳昭誠

申請實體審查：有 申請專利範圍項數：5 項 圖式數：11 共 47 頁

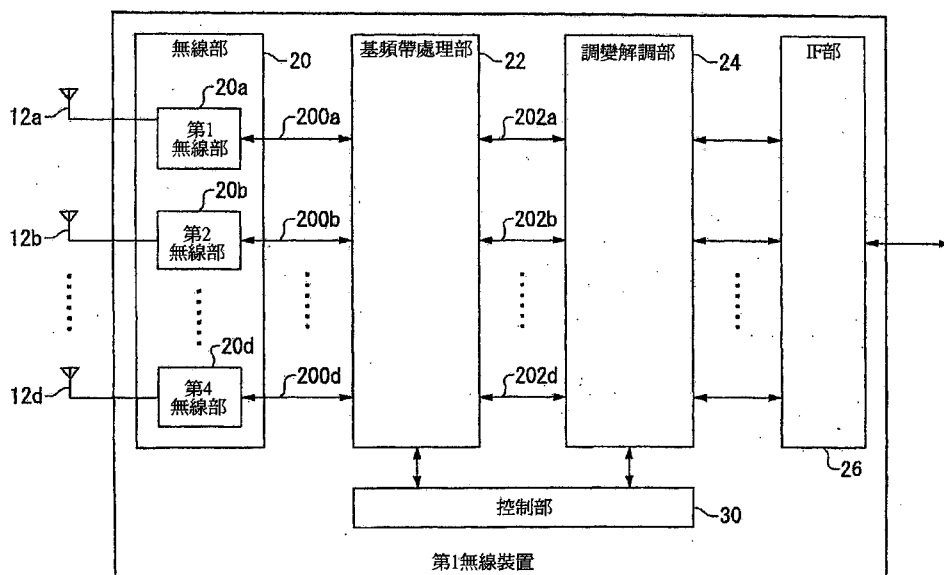
(54)名稱

無線裝置

RADIO APPARATUS

(57)摘要

一種可於傳送傳送路徑推斷用的已知信號時，抑制接收精度的惡化之無線裝置，其中，控制部 30 係協同 IF 部 26、調變解調部 24 以及基頻帶處理部 22，產生藉由複數個串流(stream)而形成的封包信號。控制部 30 係以配置有數據信號的串流中的一個串流中配置的已知信號作為基準，一邊對配置於其他串流的已知信號進行在已知信號內的循環的時序位移(cyclic timing shift)，一邊亦對未配置數據的串流中配置的附加的已知信號(extensional known signal)進行時序位移。控制部 30 係針對時序位移量預先設置優先度，且從優先度高的時序位移量開始依序將時序位移量使用於配置有數據信號的串流，亦從優先度高的時序位移量開始依序將時序位移量使用於未配置數據信號的串流。



10a：第 1 無線裝置

12a：第 1 天線

12b：第 2 天線

12d：第 4 天線

20：無線部

20a：第 1 無線部

20b：第 2 無線部

20d：第 4 無線部

22：基頻帶處理部

24：調變解調部

26：IF 部

30：控制部

200a：第 1 時間區域
信號

10a
第6圖

發明摘要

※ 申請案號：

※ 申請日：

102144357 (由 95733214 分割)

95.9.8

※IPC 分類：H04B 7/02 (2006.01)

H04B 7/04 (2006.01)

H04J 11/00 (2006.01)

【發明名稱】(中文/英文)

無線裝置

RADIO APPARATUS

【中文】

一種可於傳送傳送路徑推斷用的已知信號時，抑制接收精度的惡化之無線裝置，其中，控制部 30 係協同 IF 部 26、調變解調部 24 以及基頻帶處理部 22，產生藉由複數個串流（stream）而形成的封包信號。控制部 30 係以配置有數據信號的串流中的一個串流中配置的已知信號作為基準，一邊對配置於其他串流的已知信號進行在已知信號內的循環的時序位移（cyclic timing shift），一邊亦對未配置數據的串流中配置的附加的已知信號（extensional known signal）進行時序位移。控制部 30 係針對時序位移量預先設置優先度，且從優先度高的時序位移量開始依序將時序位移量使用於配置有數據信號的串流，亦從優先度高的時序位移量開始依序將時序位移量使用於未配置數據信號的串流。

【英文】

A control unit, in cooperation with an interface (IF) unit, a modulation unit and a baseband processing unit, produces a packet signal composed of a plurality of streams. While using as a reference a first known signal assigned to one of the plurality of streams and performing a cyclic timing shift within the first known signal on a first known signal assigned to another stream, the control unit performs a timing shift also on an extensional known signal assigned to a stream where no data is assigned. The amounts of timing shift are given degrees of priority beforehand and for the stream where data signals are assigned the control unit uses the amounts of timing shift in descending degree of priority. For the stream where no data signal is assigned, the control unit uses the amounts of timing shift also in descending degree of priority.

【代表圖】

【本案指定代表圖】：第（ 6 ）圖。

【本代表圖之符號簡單說明】：

10a	第 1 無線裝置	12a	第 1 天線
12b	第 2 天線	12d	第 4 天線
20	無線部	20a	第 1 無線部
20b	第 2 無線部	20d	第 4 無線部
22	基頻帶處理部	24	調變解調部
26	IF 部	30	控制部
200a	第 1 時間區域信號	200b	第 2 時間區域信號
200d	第 4 時間區域信號	202a	第 1 頻率區域信號
202b	第 2 頻率區域信號	202d	第 4 頻率區域信號

【本案若有化學式時，請揭示最能顯示發明特徵的化學式】：

本案無化學式

發明專利說明書

(本說明書格式、順序，請勿任意更動)

【發明名稱】(中文/英文)

無線裝置

RADIO APPARATUS

【技術領域】

【0001】本發明係有關一種無線裝置，尤其有關一種使用複數個副載波(subcarrier)之無線裝置。

【先前技術】

【0002】使高速的數據傳送成為可能之通訊方式中，有一種在多重路徑環境下很強力的通訊方式係 OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing; 正交分頻多工)調變方式。此 OFDM 調變方式係多載波(multicarrier)方式的一種，且適用於無線 LAN(Local Area Network; 區域網路)的標準化規格之 IEEE802.11a,g 或 HIPERLAN/2。該種無線 LAN 中的封包信號一般而言係經由隨著時間而變動的傳送路徑環境來傳送，且會受到頻率選擇性衰減(frequency selective fading)的影響，故接收裝置通常以動態(dynamic)方式進行傳送路徑的推斷。

【0003】接收裝置為了進行傳送路徑的推斷，於封包信號內設置有 2 種類的已知信號。一種為在封包信號的前端部分針對所有的載波而設置的已知信號，即所謂的前置碼(preamble)或訓練(training)信號。另一種係在封包信號的數據(data)區段中針對一部分的載波而設置的已知信號，即所謂的引導(pilot)信號(參照例如非專利文獻 1)。

【0004】

[非專利文獻 1]Sinem Coleri, Mustafa Ergen, Anuj Puri, and Ahmad Bahai, “Channel Estimation Techniques Based on Pilot Arrangement in OFDM Systems” , IEEE Transactions on broadcasting, vol.48, No.3 pp.223-229, Sept. 2002.

【發明內容】

(發明所欲解決之課題)

【0005】在無線電通訊中，適應性天線陣列(adaptive array antenna)技術係為可有效利用頻率資源的技術之一。適應性天線陣列技術係於複數個天線的各個天線藉由控制處理對象信號的振幅與相位，而控制天線的定向圖(antenna directivity pattern)。利用這樣的適應性天線陣列技術使資料傳輸率(data rate)高速化的技術中有 MIMO(Multiple Input Multiple Output；多重輸入多重輸出)系統。該 MIMO 系統，其傳送裝置與接收裝置各具有複數個天線，且設定欲並列傳送的封包信號(以下，將封包信號中欲並列傳送的各個數據稱做「串流(stream)」)。亦即，對於傳送裝置與接收裝置之間的通訊，藉由設定達到最大天線數的串流，使資料傳輸率升高。

【0006】並且，將如上的 MIMO 系統與 OFDM 調變方式兩相組合，會使資料傳輸率更加高速化。於 MIMO 系統中，亦可藉由增減數據通訊中使用的天線數，而調節資料傳輸率。再者，由於適用適應調變，可更詳細地進行資料傳輸率的調節。為確實進行這種資料傳輸率的調節，傳送裝置要從接收裝置取得與適於傳送裝置與接收裝置之間的無線傳送路徑的資料傳輸率有關的資訊

(以下稱為「傳輸率資訊」)。此外，為提高上述的傳輸率資訊的精度，接收裝置最好取得包含於傳送裝置的複數個天線與包含於接收裝置的複數個天線之間的各個傳輸路徑的特性。

【0007】此外，MIMO 系統的傳送裝置與接收裝置的天線定向圖之組合，係例如下述。一者為傳送裝置的天線具有全向性(omni)圖，且接收裝置的天線具有適應性陣列(adaptive array)信號處理的圖案之情形。另一者為傳送裝置的天線與接收裝置的天線兩者均具有適應性陣列信號處理的圖案之情形。此亦稱為波束形成(beam forming)。前者係能簡化系統，後者係能更加詳細地控制天線的指向性，故能提升特性。後者的情形中，傳送裝置為了進行傳送的適應性陣列信號處理，必須從接收裝置預先接收傳送路徑推斷用的已知信號。

【0008】在上述的要求中，為提高傳輸率資訊的精度以及波束形成的精度，必須高精度取得傳送路徑的特性。為提高傳送路徑特性之取得的精度，較佳為取得包含於傳送裝置的複數個天線與包含於接收裝置的複數個天線間的各個傳送路徑的特性。因此，傳送裝置或接收裝置係由全部的天線傳送傳送路徑推斷用的已知信號。以下，與數據通訊欲使用的天線數無關，將由複數個天線傳送出的傳送路徑推斷用的已知信號稱為「訓練信號」。

【0009】本發明係在上述狀況下，發覺出以下的課題。於傳送訓練信號時，含有傳送路徑推斷用的已知信號(以下稱為「傳送路徑推斷用已知信號」)之串流的數目與含有數據之串流的數目會不同。此外，於傳送路徑推斷用的已知信號前段，配置用以設定接收側的 AGC(Automatic Gain Control；自動增益控制)之已知信號

(以下稱為「AGC 用已知信號」)。僅於配置數據的串流配置 AGC 用已知信號時，傳送路徑推斷用已知信號之一會在其前段未接收 AGC 用已知信號的狀態下接收。尤其，在接收側 AGC 用已知信號的強度不大的話，AGC 的增益就要設定成一定程度大的值。此時，若未配置 AGC 用已知信號之串流的傳送路徑推斷用已知信號的強度很大，則該傳送路徑推斷用已知信號很有可能因 AGC 而放大至失真的程度。結果，依據該傳送路徑推斷用已知信號的傳送路徑推斷的誤差會變大。

【0010】另一方面，於配置有傳送路徑推斷用已知信號的串流配置 AGC 用已知信號時，由於配置有 AGC 用已知信號之串流的數目與配置有數據之串流的數目不同，故就數據的解調而言，藉由 AGC 用已知信號而設定的增益會有不適用的可能性。結果，解調的數據容易產生錯誤。本發明係有鑒於如此之狀況而研創者，其目的係提供一種於傳送傳送路徑推斷用的已知信號時，抑制接收精度惡化的無線裝置。

(解決課題的手段)

【0011】為解決上述課題，本發明之一樣態的無線裝置係傳送藉由複數個串流而形成的封包信號之無線裝置，具備有：產生部，其於複數個串流中至少一個串流配置數據信號，且在配置有該數據信號之串流中的數據信號的前段配置已知信號，並且對於未配置該數據信號的串流，在配置已知信號的時序(timing)及配置數據信號的時序以外的時序配置附加的已知信號(extensional known signal)，藉此產生封包信號；以及傳送部，係傳送在產生部產生的封包信號。產生部係以配置有數據信號的串流中的一個串

流中配置的已知信號作為基準，一邊對配置於其他串流的已知信號進行在已知信號內的循環的時序位移(cyclic timing shift)，一邊亦對未配置數據信號的串流中配置的附加的已知信號進行時序位移，且針對時序位移量預先設置優先度，而從優先度高的時序位移量開始依序將時序位移量使用於配置有數據信號的串流，亦從優先度高的時序位移量開始依序將時序位移量使用於未配置數據信號的串流。

【0012】依據本樣態，藉由使於配置有數據信號的串流中配置已知信號之時序與於未配置數據信號的串流中配置已知信號之時序錯開，而能使兩者的接收電力接近，而能抑制接收精度的惡化。

【0013】已知信號及附加的已知信號係藉由在時間區域重覆預定的單位而形成，且預定的單位的符號的組合，係以串流間正交關係成立之方式規定，但對於複數個串流的各個串流以使預定的單位的符號的組合固定之方式來規定亦可。此時，由於符號的組合固定，故能簡易地處理。

【0014】已知信號及附加的已知信號係藉由在時間區域重覆預定的單位而形成，且預定的單位的符號的組合，係以串流間正交關係成立之方式規定，但亦可針對預定的單位的符號的組合預先設置優先度，而從優先度高的符號的組合開始依序將符號的組合使用於配置有數據信號的串流，亦從優先度高的符號的組合開始依序將符號的組合使用於未配置數據信號的串流。此時，由於從優先度高的符號的組合開始依序使用符號的組合，故對於未配置數據信號的串流、與配置有數據信號的串流之傳送路徑特性的

計算，能使用共通的電路。

【0015】本發明之另一樣態亦為無線裝置。該裝置係傳送藉由複數個串流而形成的封包信號之無線裝置，具備有：產生部，其於複數個串流中至少一個串流配置數據信號，且在配置有該數據信號之串流中的數據信號的前段配置已知信號，並且對未配置該數據信號的串流，在配置已知信號的時序及配置數據信號的時序以外的時序配置附加的已知信號，藉此產生封包信號；以及傳送部，係傳送在產生部產生的封包信號。產生部係以配置有數據信號的串流中的一個串流中配置的已知信號作為基準，一邊對配置於其他串流的已知信號進行在已知信號內的循環的時序位移，一邊亦對未配置數據信號的串流中配置的附加的已知信號進行時序位移，且針對複數個串流而設定各不相同值之時序位移量。

【0016】依據本樣態，藉由錯開於配置有數據信號的串流中配置已知信號之時序、與於未配置數據信號的串流中配置已知信號之時序，而能使兩者的接收電力接近，而能抑制接收精度的惡化。

【0017】已知信號及附加的已知信號係藉由在時間區域重覆預定的單位而形成，且預定的單位的符號的組合，係以串流間正交關係成立之方式規定，但亦可針對預定的單位的符號的組合預先設置優先度，而從優先度高的符號的組合開始依序將符號的組合使用於配置有數據信號的串流，亦從優先度高的符號的組合開始依序將符號的組合使用於未配置數據信號的串流。此時，由於從優先度高的符號的組合開始依序使用符號的組合，故對於未配置數據信號的串流、與配置有數據信號的串流之傳送路徑特性的

計算，能使用共通的電路。

【0018】產生部亦可對數據信號亦進行循環的時序位移，且使用對於配置有數據信號的串流之時序位移量來作為時序位移量。此時，能解調數據信號。

【0019】亦可另具備有變形部，係將在產生部產生的封包信號予以變形，並將變形過的封包信號輸出至傳送部。變形部可具備有：第 1 處理部，係將配置有數據信號的串流的數目擴充至複數個串流的數目之後，對於擴充後的串流，以擴充後的串流中的一個串流中配置的已知信號作為基準，對於配置在其他串流的已知信號進行在已知信號內的循環的時序位移；以及第 2 處理部，係將未配置數據信號的串流的數目擴充至複數個串流的數目之後，對於擴充後的串流，以擴充後的串流中的一個串流中配置的附加的已知信號作為基準，對於配置在其他串流之附加的已知信號進行在附加的已知信號內的循環的時序位移。亦可將在第 1 處理部擴充後的串流所使用的各個時序位移量、與於第 2 處理部擴充後的各個串流所使用的各個時序位移量設定為相同的值。

【0020】產生部中的時序位移量的絕對值可設定成比變形部中的時序位移量的絕對值大之值。

【0021】此外，將以上的構成要素任意組合，或者使本發明的表現於方法、裝置、系統、記錄媒體以及電腦程式等之間變換，皆可作為本發明的樣態而具有效果。
(發明的效果)

【0022】依據本發明，可在傳送傳送路徑推斷用的已知信號之際，抑制接收精度的惡化。

【圖式簡單說明】**【0023】**

第 1 圖係顯示本發明實施例的多載波信號的頻譜之圖。

第 2 圖係顯示本發明實施例的通訊系統的構成之圖。

第 3 圖(a)及(b)係顯示第 2 圖的通訊系統中的封包格式之圖。

第 4 圖(a)至(c)係顯示第 2 圖的通訊系統中的訓練信號用的封包格式之圖。

第 5 圖係顯示在第 2 圖的通訊系統中最後被傳送的封包信號的封包格式之圖。

第 6 圖係顯示第 2 圖的第 1 無線裝置的構成之圖。

第 7 圖係顯示第 6 圖的頻率區域的信號的構成之圖。

第 8 圖係顯示第 6 圖的基頻帶處理部的構成之圖。

第 9 圖係顯示第 8 圖的接收用處理部的構成之圖。

第 10 圖係顯示第 8 圖的傳送用處理部的構成之圖。

第 11 圖(a)至(c)係顯示第 2 圖的通訊系統中的訓練信號用的另一封包格式之圖。

【實施方式】

【0024】 具體說明本發明之前，先闡述概要。本發明的實施例係有關一種藉由至少兩個無線裝置而構成的 MIMO 系統。兩無線裝置中的一方係相當於傳送裝置，另一方則相當於接收裝置。傳送裝置係產生藉由複數個串流而構成的封包信號。在此，特別說明傳送裝置傳送訓練信號時的處理。因此，關於前述使用傳輸率資訊之適應調變處理和波束形成，可使用公知的技術，故在此省略其說明。如同上述，由於配置有 AGC 用已知信號之串流的數

目，與配置有傳送路徑推斷用已知信號之串流的數目不同，故有接收裝置的傳送路徑特性的推斷的誤差惡化的可能性。因此，在本實施例中，進行以下的處理。

【0025】傳送裝置，係使傳送路徑推斷用已知信號分離成配置有數據信號的串流之部分、與未配置數據信號之部分。在此，將傳送路徑推斷用已知信號中，對應於配置有數據信號的串流之部分稱為第 1 已知信號，將對應於未配置數據信號的串流之部分稱為第 2 已知信號。此外，傳送裝置係於 AGC 用已知信號的後段配置第 1 已知信號，且於第 1 已知信號的後段配置第 2 已知信號。並且，傳送裝置於第 2 已知信號的後段配置數據信號。亦即，傳送裝置係針對配置有數據信號的串流，於 AGC 用已知信號與第 1 已知信號的後段設置空白的區間，且於空白區間的後段配置數據信號。在此，空白的區間係相當於未配置數據信號的串流中配置有第 2 已知信號的區間。

【0026】為提升接收特性，較佳為複數個串流中配置的 AGC 用已知信號間的關聯(correlation)、與複數個串流中配置的傳送路徑推斷用已知信號間的關聯各自為較小者(以下，將「AGC 用已知信號」與「傳送路徑推斷用已知信號」總稱為「已知信號」)。因此，於已知信號間進行循環的時序位移。這種處理一般稱為 CDD(Cyclic Delay Diversity; 週期性延遲變異)。在本實施例中，係規定有對應於複數個串流的數目的時序位移量，並且針對時序位移量設置優先度。傳送裝置係從優先度高的時序位移量開始依序將時序位移量使用於第 1 已知信號，亦從優先度高的時序位移量開始依序將時序位移量使用於第 2 已知信號。亦即，將使用同

一值作為時序位移量的頻率提高。結果，能簡易地處理。

【0027】第 1 圖係顯示本發明實施例的多載波信號的頻譜(spectrum)。尤其第 1 圖係顯示 OFDM 調變方式的信號的頻譜。通常將 OFDM 調變方式中複數個載波的一個載波稱為副載波，在此藉由「副載波號碼」指定一個副載波。在 MIMO 系統中，係規定有副載波號碼從「-28」至「28」的 56 個副載波。並且，副載波號碼「0」係為了降低基頻帶信號中的直流成分的影響，而設定為空(null)。另一方面，在未對應 MIMO 系統的系統(以下稱為「習知系統」)中，係規定有副載波號碼從「-26」至「26」的 52 個副載波。並且，習知系統的一例，係依據 IEEE802.11a 規格之無線 LAN。此外，由複數個副載波構成的一個信號的單位，係為時間區域的一個信號的單位，稱為「OFDM 符號(symbol)」。

【0028】此外，各個副載波係以設定成可變的調變方式加以調變。調變方式可使用 BPSK(Binary Phase Shift Keying; 二元相移鍵控)、QPSK(Quadrature Phase Shift Keying; 二維相移鍵控)、16QAM(Quadrature Amplitude Modulation; 二維振幅調變)以及 64QAM 中的任一種。

【0029】此外，採用迴旋編碼(convolution coding)作為上述的信號的錯誤修正方式。迴旋編碼的編碼率係設定為 $1/2$ 、 $3/4$ 等。並且，欲並列傳送的數據的數目係設定為可變。且，數據係形成為封包信號而傳送，而並列傳送的各個封包信號係如同前述稱為「串流」。結果，藉由將調變方式、編碼率以及串流的數目設定為可變，而將資料傳輸率設定為可變。並且，「資料傳輸率」係可藉由這些項目的任意的組合來決定，亦可藉由這些項目中的一

個項目來決定。並且，於習知系統中，調變方式為 BPSK，編碼率為 $1/2$ 時，資料傳輸率為 6Mbps。另一方面，調變方式為 BPSK，編碼率為 $3/4$ 時，資料傳輸率為 9Mbps。

【0030】第 2 圖係顯示本發明實施例的通訊系統 100 的構成。通訊系統 100 係含有總稱為無線裝置 10 的第 1 無線裝置 10a 與第 2 無線裝置 10b。此外，第 1 無線裝置 10a 係含有總稱為天線 12 的第 1 天線 12a、第 2 天線 12b、第 3 天線 12c 以及第 4 天線 12d，第 2 無線裝置 10b 含有總稱為天線 14 的第 1 天線 14a、第 2 天線 14b、第 3 天線 14c 以及第 4 天線 14d。在此，第 1 無線裝置 10a 係對應於傳送裝置，第 2 無線裝置 10b 係對應於接收裝置。

【0031】以下說明 MIMO 系統的概略，作為通訊系統 100 的構成。數據係由第 1 無線裝置 10a 傳送至第 2 無線裝置 10b。第 1 無線裝置 10a 係將複數個串流的數據分別從第 1 天線 12a 至第 4 天線 12d 之各個天線傳送出去。結果，資料傳輸率變得高速。第 2 無線裝置 10b 係藉由第 1 天線 14a 至第 4 天線 14d 將複數個串流的數據予以接收。並且，第 2 無線裝置 10b 係藉由適應性陣列信號處理而將接收的數據分離，並分別獨立解調為複數個串流的數據。

【0032】在此，天線 12 的天線數為「4」，天線 14 的天線數亦為「4」，故天線 12 與天線 14 間的傳送路徑的組合為「16」。將第 i 天線 12 至第 j 天線 14 之間的傳送路徑特性以 h_{ij} 表示。在圖中，第 1 天線 12a 與第 1 天線 14a 之間的傳送路徑特性係以 h_{11} 來表示，第 1 天線 12a 至第 2 天線 14b 之間的傳送路徑特性係以 h_{12} 來表示，第 2 天線 12b 與第 2 天線 14a 之間的傳送路徑特性係



以 h_{21} 來表示，第 2 天線 12b 至第 1 天線 14b 之間的傳送路徑特性係以 h_{22} 來表示，第 4 天線 12d 至第 4 天線 14d 之間的傳送路徑特性係以 h_{44} 來表示。並且，這些以外的傳送路徑係為了使圖明瞭而省略。且，第 1 無線裝置 10a 與第 2 無線裝置 10b 亦可相反。此外，本例中係將訓練信號從第 1 無線裝置 10a 傳送至第 2 無線裝置 10b。

【0033】第 3 圖(a)至(b)係顯示通訊系統 100 中的封包格式(packet format)。第 3 圖(a)至(b)顯示的並非訓練信號，而是通常的封包信號的格式。在此，第 3 圖(a)係對應於串流的數目為「4」之情形，第 3 圖(b)係對應於串流的數目為「2」之情形。在第 3 圖(a)中，包含於四個串流中的數據係作為傳送的對象，且對應於第 1 至第 4 串流的封包格式係由上段至下段依序顯示。對應於第 1 串流的封包信號係配置「L-STF」與「HT-LTF」等以作為前置碼信號。「L-STF」、「L-LTF」、「L-SIG」以及「HT-SIG」係各自相當於對應習知系統的 AGC 設定用的已知信號、傳送路徑推斷用的已知信號、控制信號以及對應 MIMO 系統的控制信號。對應 MIMO 系統的控制信號係含有例如有關於串流的數目之資訊。「HT-LTF」與「HT-LTF」係相當於對應 MIMO 系統的 AGC 設定用的已知信號與傳送路徑推斷用的已知信號。另一方面，「數據 1」係數據信號。並且，L-LTF 與 HT-LTF 不僅使用於 AGC 的設定，亦使用於時序的推斷。

【0034】此外，對應於第 2 串流的封包信號係配置「L-STF(-50ns)」與「HT-LTF(-400ns)」等以作為前置碼信號。此外，對應於第 3 串流的封包信號係配置「L-STF(-100ns)」與「HT

「 $-LTF(-200ns)$ 」等以作為前置碼信號。此外，對應於第 4 串流的封包信號係配置「 $L-STF(-150ns)$ 」與「 $HT-LTF(-600ns)$ 」等以作為前置碼信號。在此，「 $-400ns$ 」等係表示 CDD 中的時序位移量。所謂 CDD 係於預定的區間，使時間區域的波形往後方平移位移量，並使從預定區間的最後部推出的波形循環配置於預定區間的前端部分之處理。亦即，「 $L-STF(-50ns)$ 」係對於「 $L-STF$ 」以 $-50ns$ 的延遲量進行循環的時序位移。並且， $L-STF$ 與 $HT-STF$ 係藉由重覆 $800ns$ 的區間而構成者，其他的 $HT-LTF$ 等係藉由重覆 $3.2\mu s$ 的區間而構成者。在此，對於「數據 1」至「數據 4」皆進行 CDD，且時序位移量係與配置於前段的 $HT-LTF$ 的時序位移量為相同的值。

【0035】此外，於第 1 串流中， $HT-LTF$ 係從前端以「 $HT-LTF$ 」、「 $-HT-LTF$ 」、「 $HT-LTF$ 」以及「 $-HT-LTF$ 」的順序配置。在此，將所有的串流中的這些成分依序稱為「第 1 成分」、「第 2 成分」、「第 3 成分」以及「第 4 成分」。對所有串流的接收信號進行第 1 成分－第 2 成分＋第 3 成分－第 4 成分的運算時，在接收裝置中，係抽出針對第 1 串流的所需信號。此外，對所有串流的接收信號進行第 1 成分＋第 2 成分＋第 3 成分＋第 4 成分的運算時，於接收裝置中，係抽出針對第 2 串流的所需信號。此外，對所有串流的接收信號進行第 1 成分－第 2 成分－第 3 成分＋第 4 成分的運算時，於接收裝置中，係抽出針對第 3 串流的所需信號。此外，對所有串流的接收信號進行第 1 成分＋第 2 成分－第 3 成分－第 4 成分的運算時，於接收裝置中，係抽出針對第 4 串流的所需信號。並且，加減處理係以向量(vector)運算進行。

【0036】「L-LTF」至「HT-SIG1」等的部分，係與習知系統一樣使用「52」副載波。並且，「52」副載波中的「4」副載波係相當於引導(pilot)信號。另一方面，「HT-LTF」等以後的部分係使用「56」副載波。

【0037】第3圖(b)係類似第3圖(a)所示的封包格式中的第1串流與第2串流。在此，第3圖(b)的「HT-LTF」的配置係與第3圖(a)的「HT-LTF」的配置不同。亦即，HT-LTF係僅含有第1成分與第2成分。於第1串流中，HT-LTF係從前端以「HT-LTF」、「HT-LTF」的順序配置。對所有串流的接收信號進行第1成分+第2成分的運算時，於接收裝置中，係抽出針對第1串流的所需信號。此外，對所有串流的接收信號進行第1成分-第2成分的運算時，於接收裝置中，係抽出針對第2串流的所需信號。

【0038】第4圖(a)至(c)係顯示通訊系統100中的訓練信號用的封包格式。第4圖(a)係配置有數據信號的串流的數目為「2」的情形，第4圖(b)至(c)係配置有數據信號的串流的數目為「1」的情形。亦即，在第4圖(a)中，於第1串流與第2串流配置數據信號，在第4圖(b)至(c)中，於第1串流配置數據信號。第4圖(a)的第1串流與第2串流中，有關HT-LTF的配置係與第3圖(b)的配置相同。然而，在後段中，第1串流與第2串流係設置空白的區間。另一方面，在第1串流與第2串流為空白的區間，第3串流與第4串流係配置HT-LTF。此外，於第3串流與第4串流配置的HT-LTF之後，於第1串流與第2串流係配置數據。

【0039】藉由這種配置，配置有「HT-STF」的串流的數目係等於配置有數據信號的串流的數目，故於接收裝置中藉由「HT

－STF」而設定的增益中所包含的誤差會變小，故能防止數據信號的接收特性的惡化。此外，由於在第 3 串流與第 4 串流中配置的「HT－STF」係僅配置於兩個串流，故於接收裝置中藉由「HT－STF」而設定的增益中所包含的誤差會變小，故能防止傳送路徑推斷的精度的惡化。

【0040】在此，關於時序位移量，係以優先度依「0ns」、「－400ns」、「－200ns」、「－600ns」的順序變低之方式來規定優先度。亦即，以「0ns」的優先度最高，「－600ns」的優先度最低的方式來規定。因此，在第 1 串流與第 2 串流中，係使用「0ns」與「－400ns」的值作為時序位移量。另一方面，在第 3 串流與第 4 串流中亦使用「0ns」與「－400ns」的值作為時序位移量。結果，由於第 1 串流的「HT－LTF」與「HT－LTF」的組合亦使用於第 3 串流中，第 2 串流的「HT－LTF(－400ns)」與「－HT－LTF(－400ns)」的組合亦使用於第 4 串流中，故處理變得簡單。

【0041】第 4 圖(b)的第 1 串流中，有關 HT－LTF 的配置係與第 3 圖(b)的第 1 串流的配置相同。在此，「HT－LTF」係僅配置一個。然而，在後段中，第 1 串流係設置空白的區間。另一方面，在第 1 串流為空白的區間，第 2 串流至第 4 串流係配置 HT－LTF。此外，於第 2 串流至第 4 串流配置的 HT－LTF 之後，於第 1 串流係配置數據。第 4 圖(c)雖與第 4 圖(b)的構成相同，然而第 4 圖(c)中的「HT－LTF」的符號的組合係與第 4 圖(b)的符號的組合不同。在此，「HT－LTF」的符號的組合係以串流間正交關係成立之方式規定。此外，在第 4 圖(c)中，對於複數個串流的各個串流，係以「HT－LTF」的符號的組合皆固定之方式規定其中的「HT－LTF」

的符號的組合。

【0042】第 2 串流至第 4 串流中配置的 HT-LTF，係與第 3 圖(a)中的第 1 串流至第 3 串流中配置的 HT-LTF 相同。亦即，第 2 串流至第 4 串流亦使用高優先度的「0ns」、「-400ns」以及「-200ns」。

【0043】第 5 圖係顯示通訊系統 100 中最終傳送的封包信號的封包格式。第 5 圖係相當於使第 4 圖(a)的封包信號變形的情形。第 5 圖之到「HT-SIG」的部份係與第 3 圖(a)相同。對於配置於第 4 圖(a)的第 1 串流與第 2 串流中的「HT-STF」與「HT-LTF」係進行後述的正交矩陣的運算。結果，產生「HT-STF1」至「HT-STF4」。對於「HT-LTF」亦相同。並且，分別對第 1 串流至第 4 串流進行時序位移量「0ns」、「-50ns」、「-100ns」、「-150ns」的 CDD。並且，將第 2 次 CDD 中的時序位移量的絕對值，設定成比對 HT-STF 及 HT-LTF 進行第 1 次 CDD 的時序位移量的絕對值小。對於配置於第 3 串流與第 4 串流的「HT-LTF」與「數據 1」等亦進行相同的處理。此外，對於第 4 圖(b)亦進行相同的處理，以產生使用第 1 串流至第 4 串流的封包信號。

【0044】第 6 圖係顯示第 1 無線裝置 10a 的構成。第 1 無線裝置 10a 係含有總稱為無線部 20 的第 1 無線部 20a、第 2 無線部 20b、…第 4 無線部 20d、基頻帶處理部 22、調變解調部 24、IF 部 26 以及控制部 30。此外，信號係已含有：總稱為時間區域信號 200 的第 1 時間區域信號 200a、第 2 時間區域信號 200b、…第 4 時間區域信號 200d；總稱為頻率區域信號 202 的第 1 頻率區域信號 202a、第 2 頻率區域信號 202b、…第 4 頻率區域信號 202d。

並且，第 2 無線裝置 10b 係與第 1 無線裝置 10a 為相同之構成。因此，在以下的說明中，有關接收動作的說明，係對應於在第 2 無線裝置 10b 中的處理，有關傳送動作的說明，係對應於在第 1 無線裝置 10a 中的處理。兩者相反亦可。

【0045】無線部 20，其接收動作係對藉由天線 12 而接收的無線頻率的信號進行頻率轉換，而導出基頻帶的信號。無線部 20 係將基頻帶的信號作為時間區域信號 200 而輸出至基頻帶處理部 22。一般而言，基頻帶的信號係藉由同相成分與正交成分而形成，故應藉由兩條信號線來傳送，然而，在此為了使圖明瞭，故僅顯示一條信號線。此外，亦含有 AGC 及 A/D(analog-to-digital; 類比至數位)轉換部。AGC 係於「L-STF」與「HT-STF」中設定增益。

【0046】無線部 20，其傳送動作係對來自基頻帶處理部 22 的基頻帶信號進行頻率轉換，而導出無線頻率的信號。在此，來自基頻帶處理部 22 的基頻帶信號亦表示為時間區域信號 200。無線部 20 係將無線頻率的信號輸出至天線 12。亦即，無線部 20 係從天線 12 將無線頻率的封包信號傳送出去。此外，亦含有 PA(Power Amplifier; 功率放大器)與 D/A(digital-to-analog; 數位至類比)轉換部。時間區域信號 200 係為經轉換至時間區域的多載波信號，且為數位信號。

【0047】基頻帶處理部 22，其接收動作係將複數個時間區域信號 200 分別轉換至頻率區域，再對頻率區域的信號進行適應性陣列信號處理。基頻帶處理部 22 係將適應性陣列信號處理的結果作為頻率區域信號 202 而輸出。一個頻率區域信號 202 係相當於

傳送來的複數個串流中的一個串流。此外，基頻帶處理部 22，其傳送動作係從調變解調部 24 輸入作為頻率區域的信號之頻率區域信號 202，將頻率區域的信號轉換至時間區域，且對應於複數個天線 12 的各天線而作為時間區域信號 200 加以輸出。

【0048】將於傳送處理中使用的天線 12 的數目，係由控制部 30 加以指定。在此，如第 1 圖，作為頻率區域的信號之頻率區域信號 202 係含有複數個副載波成分。為使圖明瞭，使頻率區域的信號為以副載波號碼依序排列而形成串列(serial)信號者。

【0049】第 7 圖係顯示頻率區域的信號之構成。在此，將第 1 圖所示的副載波號碼「-28」至「28」的一個組合當作為「OFDM 符號」。第「i」號的 OFDM 符號係以副載波號碼「1」至「28」與副載波號碼「-28」至「-1」的順序將副載波成分並列者。此外，第「i」號的 OFDM 符號之前，係配置第「i-1」號的 OFDM 符號，第「i」號的 OFDM 符號之後，係配置「i+1」號的 OFDM 符號。並且，在第 3 圖(a)等的「L-SIG」等的部分中，係使用副載波號碼「-26」至「26」的組合來表示一個「OFDM 符號」。

【0050】返回第 6 圖。基頻帶處理部 22 為了產生對應於第 3 圖(a)至(b)與第 4 圖(a)至(b)的封包格式之封包信號，而實行 CDD。並且，基頻帶處理部 22 為了進行變換至第 5 圖的封包格式所示的封包信號之變形，而進行轉向(steering)矩陣的乘法運算。這些處理的詳細內容將於後而說明。

【0051】調變解調部 24，其接收處理係對來自基頻帶處理部 22 的頻率區域信號 202 進行解調與去交錯(De-Interleaving)。並且，解調係以副載波為單位而進行。調變解調部 24 係將解調過的信號

輸出至 IF 部 26。此外，調變解調部 24 的傳送處理係進行交錯(interleaving)與調變。調變解調部 24 係將調變過的信號作為頻率區域信號 202 而輸出至基頻帶處理部 22。傳送處理之際，調變方式係由控制部 30 加以指定。

【0052】IF 部 26，其接收處理係將來自複數個調變解調部 24 的信號予以合成，形成一個資料流(data stream)。然後，對一個資料流進行解碼。IF 部 26 係輸出解碼過的資料流。此外，IF 部 26，其傳送處理係輸入一個資料流，於編碼後，將其分離。並且，IF 部 26 係將分離過的數據輸出至複數個調變解調部 24。於傳送處理之際，編碼率係由控制部 30 加以指定。在此，編碼的一例為迴旋編碼，解碼的一例為維特比解碼(Viterbi decoding)。

【0053】控制部 30 係控制第 1 無線裝置 10a 的時序等。控制部 30 係協調 IF 部 26、調變解調部 24 以及基頻帶處理部 22，以產生由第 3 圖(a)至(b)、第 4 圖(a)至(b)以及第 5 圖所示之複數個串流形成的封包信號。並且，在此，關於用以產生第 3 圖(a)至(b)的封包信號之處理，雖省略說明，然而只要於用以產生第 4 圖(a)至(b)與第 5 圖的封包信號之處理中進行對應的部分即可。

【0054】控制部 30 係控制基頻帶處理部 22，使數據配置於複數個串流中的至少一個串流，且使 HT-LTF 配置於配置有該數據的串流的數據的前段。此相當於第 4 圖(a)的第 1 串流與第 2 串流中的配置。此外，控制部 30 係對於未配置該數據的串流，使 HT-LTF 配置於配置 HT-LTF 的時序及配置數據的時序以外的時序。此相當於第 4 圖(a)的第 3 串流與第 4 串流中的配置。以上的結果，基頻帶處理部 22 產生第 4 圖(a)所示的封包格式的封包信號。

【0055】控制部 30 係控制基頻帶處理部 22，對配置有數據的串流中配置的 HT-LTF 等進行 CDD。並且，CDD 係相當於以配置於一個串流中的 HT-LTF 作為基準，而對配置於其他串流中的 HT-LTF 進行在 HT-LTF 內之循環的時序位移。此外，控制部 30 亦對未配置數據的串流中配置的 HT-LTF 進行 CDD。控制部 30 係針對時序位移量預先設置優先度。在此，如同前述，將時序位移量「0ns」的優先度設定為最高，接著以優先度依「-400ns」、「-200ns」、「-600ns」的順序降低的方式設定優先度。

【0056】並且，控制部 30 係控制基頻帶處理部 22，從優先度高的時序位移量開始依序將時序位移量使用於配置有數據的串流。例如，於第 4 圖(a)的情形中，將「0ns」使用於第 1 串流，將「-400ns」使用於第 2 串流。此外，控制部 30 亦從優先度高的時序位移量開始依序將時序位移量使用於未配置數據的串流。例如，於第 4 圖的情形中，將「0ns」使用於第 3 串流，將「-400ns」使用於第 4 串流。並且，控制部 30 係控制基頻帶處理部 22，亦對數據進行 CDD，且使用配置有數據的串流之時序位移量來作為時序位移量。

【0057】藉由以上的處理，產生如第 4 圖(a)至(b)所示的封包格式的封包信號後，控制部 30 係控制基頻帶處理部 22，使這些封包信號變形，且將變形過的封包信號傳送至無線部 20。亦即，控制部 30 係使第 4 圖(a)所示的封包格式變形為第 5 圖所示的封包格式。基頻帶處理部 22 係將配置有數據的串流的數目擴充至複數個串流的數目之後，對擴充過的串流進行 CDD。此外，基頻帶處理部 22 係將未配置數據的串流的數目擴充至複數個串流的數目

之後，對擴充過的串流進行 CDD。在此，控制部 30 係將配置有數據的串流的時序位移量、與未配置數據的串流的時序位移量設定成相同的值。

【0058】本構成於硬體上，能藉由任意的電腦的 CPU、記憶體以及其他的 LSI(large-scale integration circuit; 大型積體電路)來實現，在軟體上可藉由載入記憶體之具有通訊功能的程式來實現，在此，描繪藉由連結這些元件而實現之功能方塊圖。因此，這些功能方塊圖能僅藉由硬體、僅藉由軟體或硬體與軟體的組合之各種形式來實現，當為該領域之業者所能理解。

【0059】第 8 圖係顯示基頻帶處理部 22 之構成。基頻帶處理部 22 係含有接收用處理部 50 及傳送用處理部 52。接收用處理部 50 係進行基頻帶處理部 22 的動作中與接收動作對應的部分。亦即，接收用處理部 50 係對時間區域信號 200 進行適應性陣列信號處理，且為此進行時間區域信號 200 的加權向量(weight vector)的導出。此外，接收用處理部 50 係將陣列合成的結果作為頻率區域信號 202 而輸出。並且，接收用處理部 50 亦可將頻率區域信號 202 連同傳輸率資訊一起產生。關於傳輸率資訊的產生，由於如同前述使用公知技術即可，故省略說明。

【0060】傳送用處理部 52 係進行基頻帶處理部 22 的動作中與傳送動作對應的部分。亦即，傳送用處理部 52 係藉由將頻率區域信號 202 予以轉換而產生時間區域信號 200。此外，傳送用處理部 52 係使複數個串流分別對應於複數個天線 12。並且，傳送用處理部 52 係進行如第 4 圖(a)至(b)所示的 CDD，且進行如第 5 圖所示的轉向矩陣的運算。並且，傳送用處理部 52 係於最後將時間

區域信號 200 予以輸出。另一方面，傳送用處理部 52 亦可於要將第 3 圖(a)至(b)所示的封包信號傳送出去之際進行波束形成。關於波束形成，由於如同前述使用公知的技術即可，故省略說明。

【0061】第 9 圖係顯示接收用處理部 50 之構成。接收用處理部 50 係含有：FFT 部 74；加權向量導出部 76；以及總稱為合成部 80 的第 1 合成部 80a、第 2 合成部 80b、第 3 合成部 80c 及第 4 合成部 80d。

【0062】FFT 部 74 係藉由對時間區域信號 200 進行 FFT，而將時間區域信號 200 轉換成頻率區域的值。在此，使頻率區域的值為如第 7 圖所示之構成。亦即，相對於一個時間區域信號 200 的頻率區域的值係以一條信號線將之輸出。

【0063】加權向量導出部 76 係從頻率區域的值，以副載波為單位而導出加權向量。並且，加權向量係以對應複數個串流的各個串流之方式導出，一個串流的加權向量係以副載波為單位具有對應於天線 12 的數目之要素。此外，在與複數個串流的各個串流對應之加權向量之導出上係使用 HT-LTF 等。此外，為了導出加權向量，可使用適應性演算法(adaptation algorithm)，亦可使用傳送路徑特性，這些處理由於使用公知的技術即可，故在此省略說明。並且，加權向量導出部 76 係於導出加權時，如同前述，進行第 1 成分－第 2 成分＋第 3 成分－第 4 成分等的運算。最後。如同前述，以各個副載波、天線 12 以及串流為單位而導出加權。

【0064】合成部 80 係利用在 FFT 部 74 轉換得到的頻率區域的值、與來自加權向量導出部 76 的加權向量而進行合成。例如，從來自加權向量導出部 76 的加權向量中，選擇與一個副載波對應

且與第 1 串流對應的加權，來作為乘法運算的一個對象。選出的加權係具有與各個天線 12 對應的值。

【0065】此外，從在 FFT 部 74 轉換得到的頻率區域的值中選擇一個與副載波對應的值，來作為乘法運算的另一對象。選出的值係具有與各個天線 12 對應的值。並且，選出的加權與選出的值係對應於同一個副載波。對應於各個天線 12，分別將選出的加權與選出的值予以相乘，再將乘積予以加總，導出與第 1 串流中的一個副載波對應之值。在第 1 合成部 80a 中，以上的處理亦對其他的副載波進行，而導出對應於第 1 串流的數據。此外，在第 2 合成部 80b 至第 4 合成部 80d 中，藉由相同的處理，分別導出對應於第 2 串流至第 4 串流的數據。導出的第 1 串流至第 4 串流，係作為第 1 頻率區域信號 202a 至第 4 頻率區域信號 202d 而分別輸出。

【0066】第 10 圖係顯示傳送用處理部 52 之構成。傳送用處理部 52 係含有分散部 66 與 IFFT 部 68。IFFT 部 68 係對頻率區域信號 202 進行 IFFT，輸出時間區域的信號。結果，IFFT 部 68 係輸出與各個串流對應的時間區域之信號。

【0067】分散部 66 係使來自 IFFT 部 68 的串流與天線 12 相對應。分散部 66 為了產生與第 3 圖(a)至(b)與第 4 圖(a)至(b)的封包格式對應的封包信號，而進行 CDD。CDD 係以如下之行列表 C 所示的方式進行。

[數學式 1]

$$C(l) = \text{diag}(1 \exp(-j2\pi l \delta / N_{\text{out}}) \cdots \exp(-j2\pi l \delta (N_{\text{out}}-1) / N_{\text{out}}))$$

【0068】在此， δ 係表示位移量， l 係表示副載波號碼。並且，

行列式 C 與串流的相乘係以副載波為單位而進行。亦即，分散部 66 係以串流為單位而進行 L-STF 等內之循環的時序位移。此外，時序位移量係以對應於第 3 圖(a)至(b)與第 4 圖(a)至(b)之方式，依照前述的優先度來設定。

【0069】分散部 66 係使如同第 4 圖(a)至(b)而產生的訓練信號分別與轉向矩陣相乘，而使訓練信號的串流的數目擴充至複數個串流的數目。在此，分散部 66 係於進行乘法運算之前，將輸入的信號的次數擴充至複數個串流的數目。第 4 圖(a)的情形中，配置於第 1 串流及第 2 串流的「HT-STF」等中，輸入的信號的數目為「2」，在此，藉由「 N_{in} 」來代表。因此，輸入的數據係藉由「 $N_{in} \times 1$ 」的向量來表示。此外，複數個串流的數目為「4」，在此，藉由「 N_{out} 」來代表。分散部 66 係使輸入的數據的次數從 N_{in} 擴充至 N_{out} 。亦即，將「 $N_{in} \times 1$ 」的向量擴充至「 $N_{out} \times 1$ 」的向量。此時，於第 $N_{in} + 1$ 列至第 N_{out} 列的成分插入「0」。另一方面，對配置於第 4 圖(a)的第 3 串流及第 4 串流的「HT-LTF」，在其中到 N_{in} 的成分插入「0」，在其中從第 $N_{in} + 1$ 列至第 N_{out} 列的成分插入 HT-LTF(-200ns)等。

【0070】此外，轉向矩陣 S 係如下所示。

[數學式 2]

$$S(l) = C(l)W$$

【0071】轉向矩陣係「 $N_{out} \times N_{out}$ 」的矩陣。此外，W 係正交矩陣，亦為「 $N_{out} \times N_{out}$ 」的矩陣。正交矩陣的一例，係沃爾什(Walsh)矩陣。在此，l 表示副載波號碼，利用轉向矩陣的乘法運算係以副載波為單位來進行。並且，如同前述，C 係表示 CDD。在此，CDD

中的時序位移量係以對複數個串流的各個串流都不同的方式來規定。亦即，以對第 1 串流為「0ns」、對第 2 串流為「-50ns」、對第 3 串流為「-100ns」、對第 4 串流為「-150ns」之方式來規定時序位移量。

【0072】在此，說明變形例。於前述的實施例中，控制部 30 使基頻帶處理部 22 進行 CDD 時，係規定優先度，且從優先度高的時序位移量開始依序使用時序位移量。然而，在變形例中，控制部 30 係對於複數個串流的各個串流都規定不同值的時序位移量。

【0073】第 11 圖(a)至(b)係顯示通訊系統 100 中的訓練信號用的另一封包格式。第 11 圖(a)至(b)係分別對應第 4 圖(a)至(b)。在此，控制部 30 係規定時序位移量「0ns」給第 1 串流，規定時序位移量「-400ns」給第 2 串流，規定時序位移量「-200ns」給第 3 串流，規定時序位移量「-600ns」給第 4 串流。因此，在第 11 圖(a)中，取代第 4 圖(a)的第 3 串流與第 4 串流的時序位移量「0ns」與「-400ns」，而使用「-200ns」與「-600ns」。另一方面，在第 11 圖(b)中，取代第 4 圖(b)的第 2 串流至第 4 串流的時序位移量「0ns」、「-400ns」、「-200ns」，而使用「-400ns」、「-200ns」、「-600ns」。

【0074】第 11 圖(c)雖與第 11 圖(b)為相同之構成，但第 11 圖(c)中的「HT-LTF」的符號的組合與第 4 圖(b)不同。針對「HT-LTF」的符號的組合預先設置優先度。亦即，以第 3 圖(a)的第 1 串流中的符號的組合的優先度最高，第 4 串流中的符號的組合的優先度最低之方式來規定。此外，從優先度高的符號的組合依序

將符號的組合使用於配置有數據信號的串流，亦從優先度高的符號的組合開始依序將符號的組合使用於未配置數據信號的串流。如此，使符號的組合相同，則於接收裝置進行 $+$ 的運算以取出各成分時，未配置數據的串流的「HT-LTF」部分之傳送路徑特性的計算、與配置有數據的串流的「HT-LTF」的部分之傳送路徑特性的計算，即可使用共通的電路。

【0075】依據本發明的實施例，於產生訓練信號時，使配置有 HT-STF 的串流的數目、與配置有數據的串流的數目為相同的數，故由於藉由 HT-STF 而設定的增益對應於數據，所以能抑制數據的接收特性的惡化。此外，產生訓練信號時，藉由使配置有數據的串流中配置 HT-LTF 之時序、與未配置數據的串流中配置 HT-LTF 之時序錯開，能使兩者的接收電力接近。此外，藉由使兩者的接收電力接近，即使於未配置數據的串流未配置 HT-STF，亦能抑制依據該串流所作之傳送路徑特性推斷的惡化。

【0076】此外，針對時序位移量規定優先度，從高優先度開始依序將時序位移量使用於各個配置有數據的串流與未配置數據的串流，即可多使用相同的時序位移量。多使用相同的時序位移量，即能簡易地進行處理。此外，使複數個串流的數目為「2」、配置有數據的串流的數目為「1」時，接收裝置即可根據 HT-LTF 的接收狀況，指示傳送裝置應否於複數個串流的任一個串流配置數據。亦即，能進行傳送分集(transmit diversity)。

【0077】此外，由於配置於複數個串流的各個 HT-LTF 的時序位移量為相同的值，故即使變更配置有數據的串流，亦能於接收裝置輕易地對應。此外，由於設定不同的時序位移量給複數個

串流的各個串流，故能均勻地進行處理。此外，由於能均勻地進行處理，故能簡易地進行處理。此外，即使於下一個封包信號中增加配置有數據的串流的數目，增加的串流的 HT-LTF 由於已以相同的時序位移量傳送出去，故接收裝置係能使用已經導出的時序等。此外，由於能使用已經導出的時序等，故接收裝置係能輕易對應配置有數據的串流之數目的增加。

【0078】以上，以實施例為基礎進行本發明的說明。該實施例為說明用的例子，本領域之技術人員當可理解其中各構成要素和各處理程序的組合可有各種的變形例，且所有變形例皆在本發明之範圍內。

【0079】在本發明的實施例中，說明了複數個串流的數目為「4」之情形。然而並不限於此，例如複數個串流的數目可比「4」小，亦可比「4」大。與之配合，前者之情形，天線 12 的數目可比「4」少，亦可比「4」多。依據本變形例，能將本發明適用於各種串流的數目。

【符號說明】

【0080】

10	無線裝置	10a	第 1 無線裝置
10b	第 2 無線裝置	12、14	天線
12a、14a	第 1 天線	12b、14b	第 2 天線
12c、14c	第 3 天線	12d、14d	第 4 天線
20	無線部	20a	第 1 無線部
20b	第 2 無線部	20c	第 3 無線部
20d	第 4 無線部	22	基頻帶處理部

24	調變解調部	26	IF 部
30	控制部	50	接收用處理部
52	傳送用處理部	66	分散部
68	IFFT 部	74	FFT 部
76	加權向量導出部	80a	第 1 合成部
80b	第 2 合成部	80c	第 3 合成部
80d	第 4 合成部	100	通訊系統
200a	第 1 時間區域信號		
200b	第 2 時間區域信號		
200d	第 4 時間區域信號		
202a	第 1 頻率區域信號		
202b	第 2 頻率區域信號		
202d	第 4 頻率區域信號		
h11、h12、h21、h22 傳送路徑特性			

申請專利範圍

1. 一種無線裝置，係接收藉由 MIMO(Multiple-Input Multiple-Output)系統的複數個串流(stream)而形成的封包信號之無線裝置，具備有：
 - 一無線部，係接收一封包信號，該封包信號係：(1)於 MIMO 系統的複數個串流中的至少一個串流係配置有數據，(2)在配置有數據的串流中的數據之前配置有用以推定傳送路徑的第一已知信號，(3)於未配置有數據的串流中，在配置有該第一已知信號及數據的時序(timing)以外的時序配置有用以推定傳送路徑的第二已知信號(extensional known signal)；以及
 - 一基頻處理部，係處理在前述無線部中接收的該封包信號，其中，
 - 以配置有數據信號的串流中的一個串流中配置的該第一已知信號作為基準，一邊對配置於其他串流的該第一已知信號進行在該第一已知信號內的循環的時序位移(cyclic timing shift)，一邊亦對未配置數據信號的串流中配置的該附加的第二已知信號進行時序位移。
2. 如申請專利範圍第 1 項之無線裝置，其中，針對時序位移量預先設置優先度，對於配置有數據信號的串流，從優先度高的時序位移量開始依序使用時序位移量，對於未配置有數據信號的串流，亦從優先度高的時序位移量開始依序使用時序位移量。
3. 如申請專利範圍第 1 項之無線裝置，其中，該第一已知信號及該第二已知信號係藉由在時間區域重覆預定的信號單位而形成，且預定的信號單位的符號的組合係以串流間正交關係成立

之方式規定，並對於複數個串流的各個串流以使預定的信號單位的符號的組合固定之方式來規定，

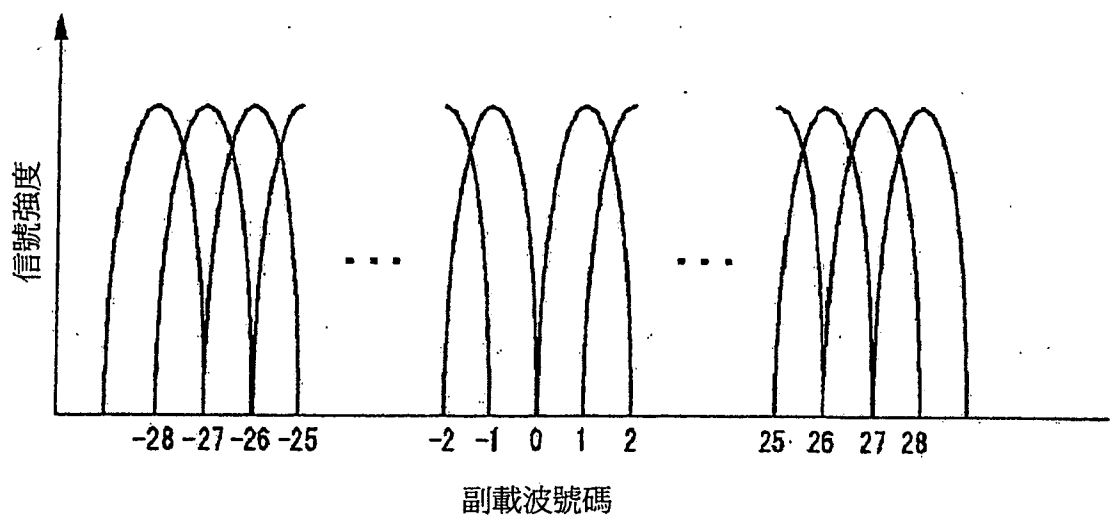
預定的信號單位係由複數個副載波構成的一個信號的單位。

4. 如申請專利範圍第 1 項之無線裝置，其中，該第一已知信號及該第二已知信號係藉由在時間區域重覆預定的信號單位而形成，且預定的信號單位的符號的組合係以串流間正交關係成立之方式規定，並針對預定的信號單位的符號的組合預先設置優先度，

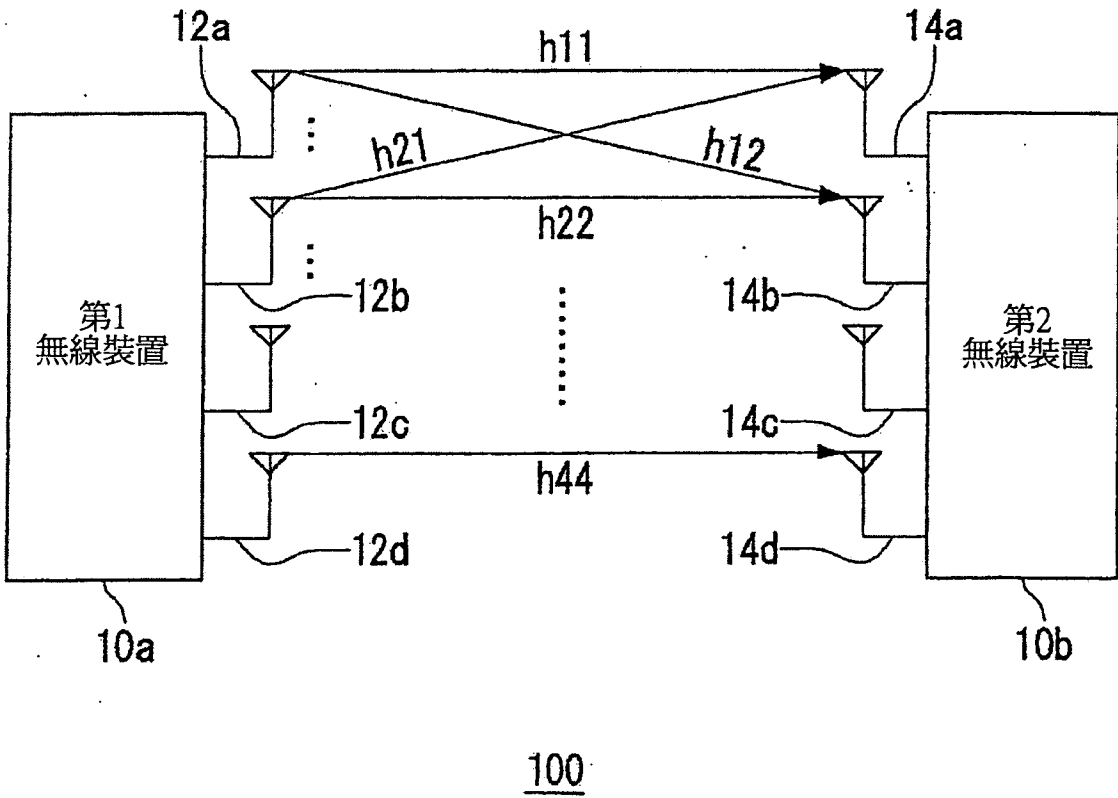
對於配置有數據信號的串流，從優先度高的符號的組合開始依序使用符號的組合，對於未配置有數據信號的串流，亦從優先度高的符號的組合開始依序使用符號的組合。

5. 如申請專利範圍第 1 項之無線裝置，其中，亦對數據信號進行循環的時序位移，且使用對於配置有數據信號的串流之時序位移量來作為時序位移量。

圖式



第1圖



第2圖

L-STF	L-LTF	L-SIG	HT-SIG	HT-STF	HT-LTF	HT-LTF	HT-LTF	數據 1
L-STF	L-LTF	L-SIG	HT-SIG	HT-STF	HT-LTF	HT-LTF	HT-LTF	數據 2
-50ns	-50ns	-50ns	-50ns	-400ns	-400ns	-400ns	-400ns	-400ns
L-STF	L-LTF	L-SIG	HT-SIG	HT-STF	HT-LTF	HT-LTF	HT-LTF	數據 3
-100ns	-100ns	-100ns	-100ns	-200ns	-200ns	-200ns	-200ns	-200ns
L-STF	L-LTF	L-SIG	HT-SIG	HT-STF	HT-LTF	HT-LTF	HT-LTF	數據 4
-150ns	-150ns	-150ns	-150ns	-600ns	-600ns	-600ns	-600ns	-600ns

第3圖(a)

L-STF	L-LTF	L-SIG	HT-SIG	HT-STF	HT-LTF	HT-LTF	數據 1
L-STF	L-LTF	L-SIG	HT-SIG	HT-STF	HT-LTF	HT-LTF	數據 2
-50ns	-50ns	-50ns	-50ns	-400ns	-400ns	-400ns	-400ns

第3圖(b)

L-STF	L-LTF	L-SIG	HT-SIG	HT-STF	HT-LTF	HT-LTF	數據 1
L-STF -50ns	L-LTF -50ns	L-SIG -50ns	HT-SIG -50ns	HT-STF -400ns	HT-LTF -400ns	HT-LTF -400ns	數據 2 -400ns

第4圖(a)

L-STF	L-LTF	L-SIG	HT-SIG	HT-STF	HT-LTF	數據 1
					HT-LTF -HT-LTF	
					HT-LTF -400ns	HT-LTF -400ns
					HT-LTF -200ns	HT-LTF -200ns

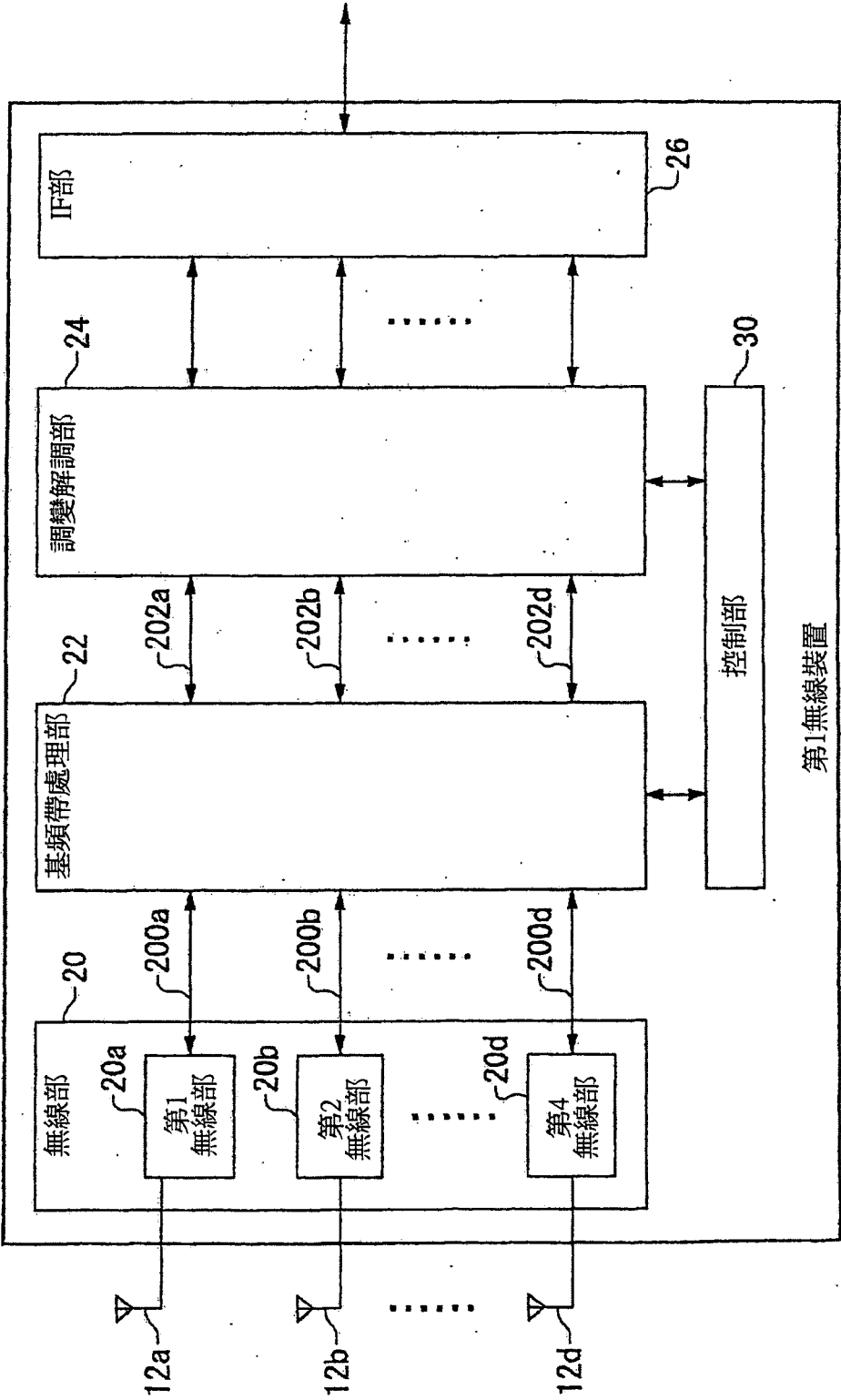
第4圖(b)

L-STF	L-LTF	L-SIG	HT-SIG	HT-STF	HT-LTF	數據 1
					HT-LTF	
					HT-LTF -400ns	HT-LTF -400ns
					HT-LTF -200ns	HT-LTF -200ns

第4圖(c)

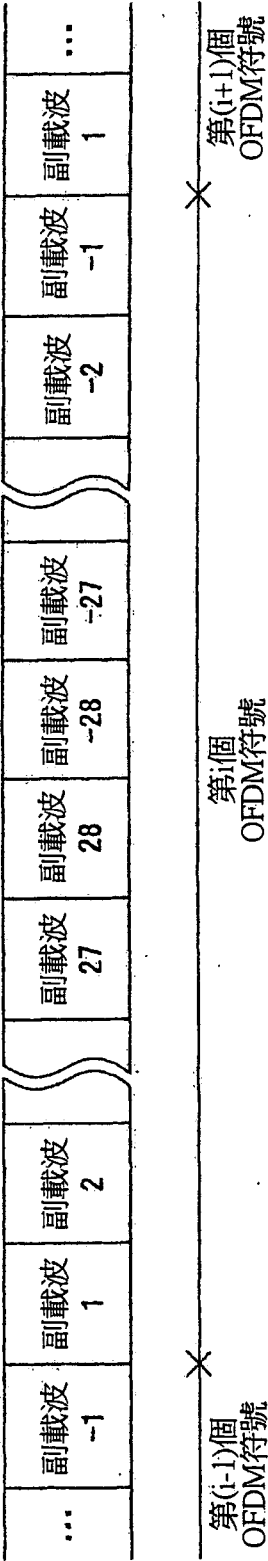
L-STF	L-LTF	L-SIG	HT-SIG	HT-STF1	HT-LTF1	HT-LTF5	HT-LTF9	HT-LTF13	數據 3
L-STF -50ns	L-LTF -50ns	L-SIG -50ns	HT-SIG -50ns	HT-STF2 -50ns	HT-LTF2 -50ns	HT-LTF6 -50ns	HT-LTF10 -50ns	HT-LTF14 -50ns	數據 4 -50ns
L-STF -100ns	L-LTF -100ns	L-SIG -100ns	HT-SIG -100ns	HT-STF3 -100ns	HT-LTF3 -100ns	HT-LTF7 -100ns	HT-LTF11 -100ns	HT-LTF15 -100ns	數據 5 -100ns
L-STF -150ns	L-LTF -150ns	L-SIG -150ns	HT-SIG -150ns	HT-STF4 -150ns	HT-LTF4 -150ns	HT-LTF8 -150ns	HT-LTF12 -150ns	HT-LTF16 -150ns	數據 6 -150ns

第5圖

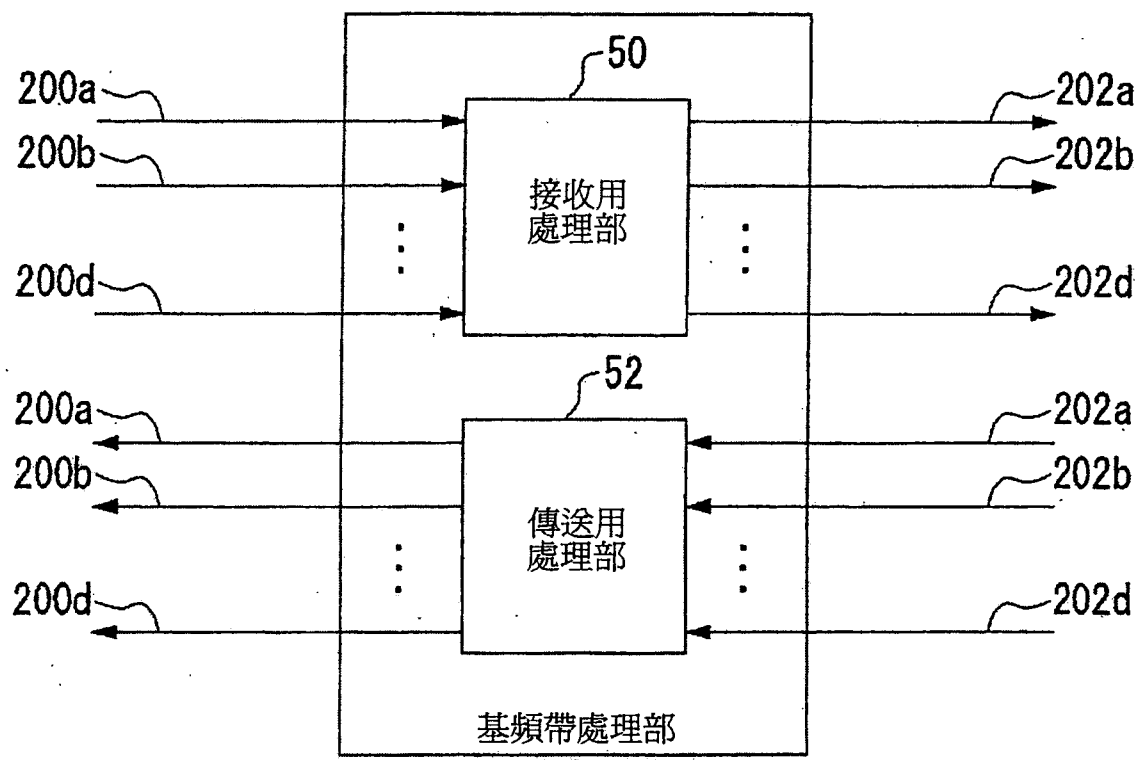


10a

第6圖

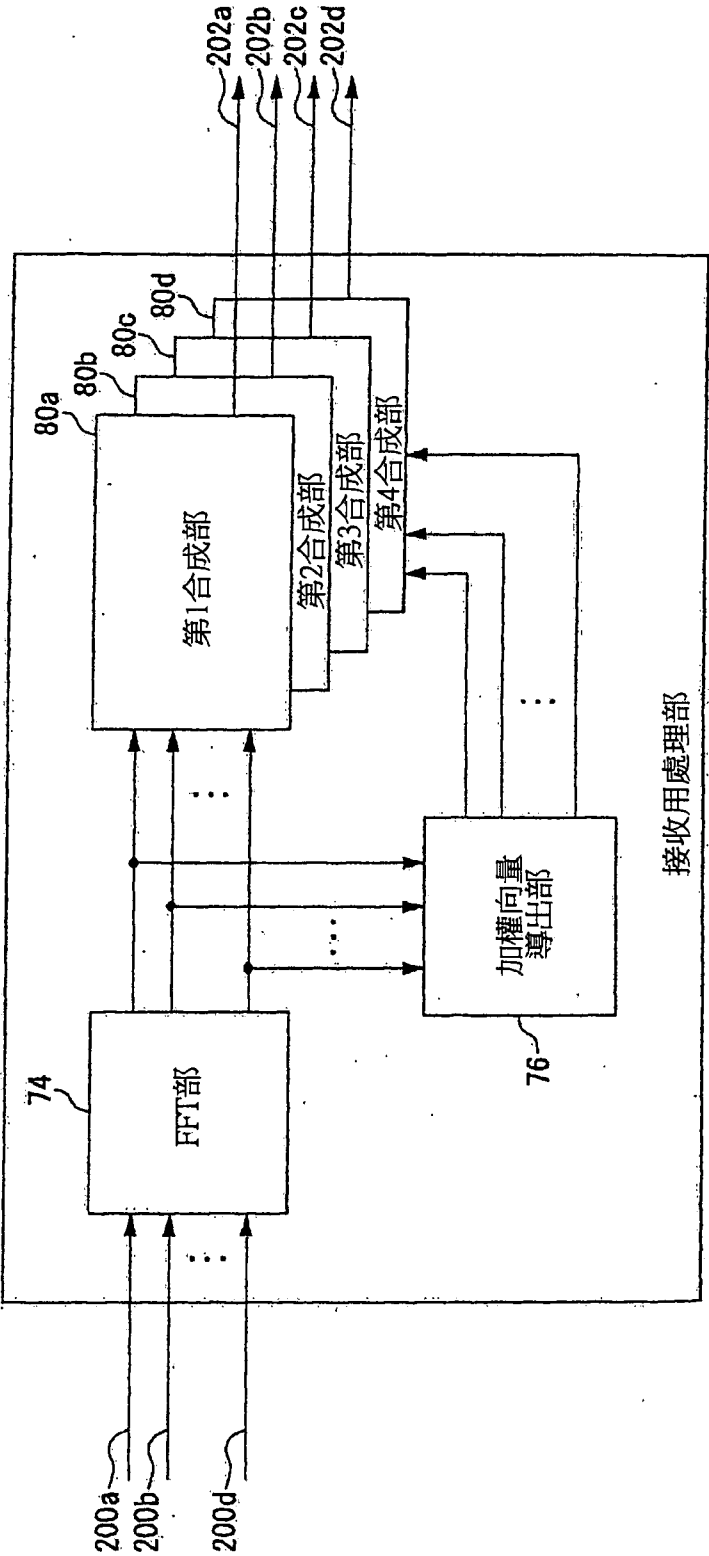


第7圖

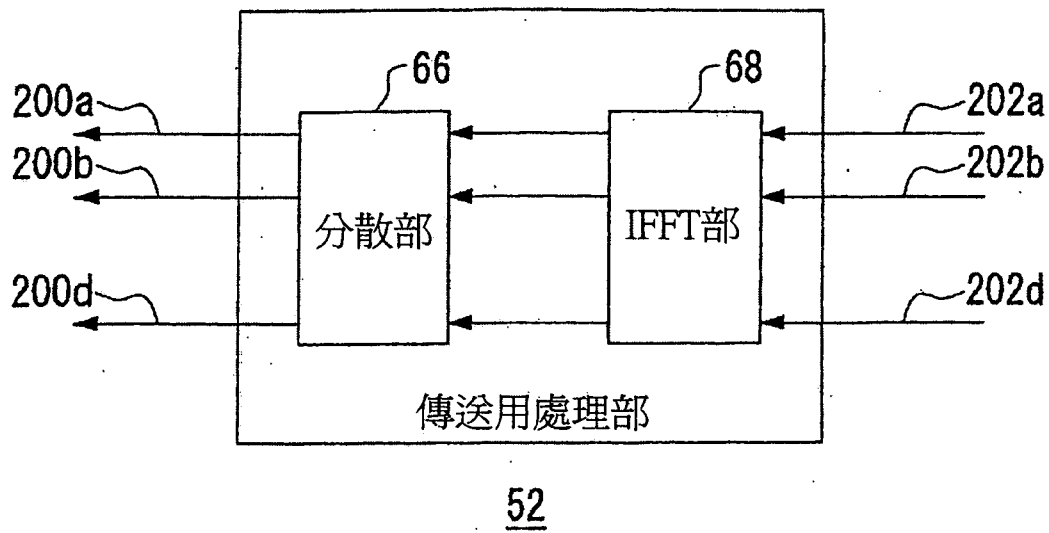


22

第8圖



第9圖



第10圖

L-STF	L-LTF	L-SIG	HT-SIG	HT-STF	HT-LTF	HT-LTF	數據 1
L-STF -50ns	L-LTF -50ns	L-SIG -50ns	HT-SIG -50ns	HT-STF -400ns	HT-LTF -400ns	HT-LTF -400ns	數據 2 -400ns
							HT-LTF -200ns
							HT-LTF -800ns

第11圖(a)

L-STF	L-LTF	L-SIG	HT-SIG	HT-STF	HT-LTF	數據 1
						HT-LTF -400ns
						HT-LTF -200ns
						HT-LTF -600ns

第11圖(b)

L-STF	L-LTF	L-SIG	HT-SIG	HT-STF	HT-LTF	數據 1
						HT-LTF -400ns
						HT-LTF -200ns
						HT-LTF -600ns

第11圖(c)

