

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H04J 11/00

H04B 7/26



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 00129213.7

[45] 授权公告日 2004 年 10 月 13 日

[11] 授权公告号 CN 1171406C

[22] 申请日 2000.9.28 [21] 申请号 00129213.7

[30] 优先权

[32] 1999.9.28 [33] JP [31] 275225/1999

[71] 专利权人 株式会社东芝

地址 日本神奈川县

[72] 发明人 利光清

审查员 王国梅

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

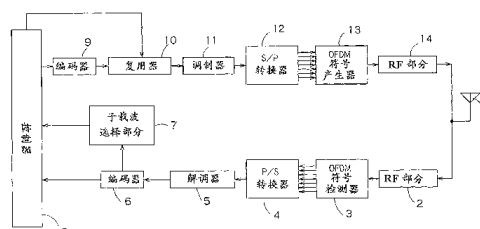
代理人 吴丽丽

权利要求书 5 页 说明书 14 页 附图 9 页

[54] 发明名称 无线通信系统,多播传输方法,无线
基站,无线终端

[57] 摘要

本发明公开了可以执行一个有效的和高可靠的多播传输的一个多播传输系统。在执行从一个基站到多个终端的多播传输的多播传输系统中,当在终端中检测到一个错误时,终端利用构成一个 OFDM 符号的某些子载波来产生并且向基站发送一个 NAK 信号。当一个接收信号电平超过一个阈值时,在基站中的一个电平判断部分 25 向每一个终端重新发送一个包。因为能够被利用产生 NAK 信号子载波数目 M 和产生 NAK 信号所需要的子载波数目 L 是根据终端数目,包通信质量和类似的因素来决定的,所以可以同时降低 NAK 信号的一个错误检测的可能性和检测丢失的可能性。



1. 一种无线通信系统，被配置成在位于一个基站和多个终端之间的一个多载波传输系统中发送/接收一个包，

其中所述多个终端中的每一个包括：

一个接收器，被配置成接收从所述基站发送到所述多个终端中每一个的一个多播传输包；

一个错误检测器，被配置成检测接收器所接收的所述多播传输包中是否存在一个错误；

一个子载波选择器，被配置成为从被包括在一个关于所述多播传输包的重新发送请求信号中的至少 M 个子载波中选择 L 个子载波， $M \geq 1$ ， M 是一个整数， $M \geq L$ ， L 是一个整数；和

终端发送器，被配置成向所述基站发送通过将调制信号仅叠加到所述被选择 L 个子载波而获得的一个信号作为所述重新发送请求信号，和

所述基站包括：

一个判断部分，被配置成根据从所述多个终端接收的重新发送请求信号，判断前一个被发送的多播传输包是否被重新发送；和

一个重新发送部分，被配置成当所述判断部分判断多播传输包需要被重新发送时，向所述多个终端重新发送所述多播传输包。

2. 如权利要求 1 的无线通信系统，其中所述多载波传输系统是一个正交频分复用 OFDM 系统，

所述子载波选择器从被包括在关于所述多播传输包的重新发送请求信号的一个用于发送的 OFDM 信号中的所述至少 M 个子载波中选择所述 L 个子载波，和

所述终端发送器向所述基站，发送通过将调制信号仅叠加到所述被选择 L 个子载波而获得的 OFDM 信号作为所述重新发送请求信号。

3. 如权利要求 1 的无线通信系统，其中所述基站进一步包括一个电平判断部分，该电平判断部分被配置成判断所述被接收重新发送请

求信号的一个接收信号电平是否是一个预设置阈值或者超过该预设置阈值，和

仅当判断接收信号电平是所述阈值或者超过所述阈值时，所述重新发送部分才重新发送所述多播传输包。

4. 如权利要求3的无线通信系统，其中所述基站具有一个阈值决定部分，该阈值决定部分被配置成根据在所述子载波选择器中的所述L和所述M中至少一个值来决定所述阈值。

5. 如权利要求3的无线通信系统，其中所述基站具有一个控制器，该控制器被配置成控制所述电平判断部分执行电平判断的一个时刻，和

所述电平判断部分仅在所述控制器所指示的时刻执行电平判断。

6. 如权利要求1的无线通信系统，其中所述终端包括一个子载波数目决定部分，该子载波数目决定部分被配置成根据作为多播传输包的目的的所述终端数目和包通信质量中至少一个来决定所述L的一个值。

7. 如权利要求6的无线通信系统，其中当返回所述重新发送请求的所述终端数目减少时，所述子载波数目决定部分增加所述L的值并且降低所述M的值。

8. 如权利要求6的无线通信系统，其中当返回所述重新发送请求的所述终端数目增加时，所述子载波数目决定部分降低所述L的值并且增加所述M的值。

9. 如权利要求6的无线通信系统，其中所述子载波数目决定部分通过考虑一个功率波动来决定所述L的值和所述M的值。

10. 如权利要求1的无线通信系统，其中所述基站包括一个子载波数目决定部分，该子载波数目决定部分根据作为多播传输包的目的的所述终端数目和与所述终端进行的包通信的质量中至少一个来决定所述L和所述M中至少一个的值。

11. 如权利要求10的无线通信系统，其中当返回所述重新发送请求的所述终端数目减少时，所述子载波数目决定部分增加所述L的值

并且降低所述 M 的值。

12. 如权利要求 10 的无线通信系统, 其中当用于返回所述重新发送请求的所述终端数目增加时, 所述子载波数目决定部分降低所述 L 的值并且增加所述 M 的值。

13. 如权利要求 10 的无线通信系统, 其中所述子载波数目决定部分通过考虑一个功率波动来决定所述 L 的值和所述 M 的值。

14. 如权利要求 3 的无线通信系统, 其中当在从所述基站接收的包中检测到一个错误时, 所述终端发送器在从接收到该包后的一第一时间间隔后, 向所述基站发送所述重新发送请求信号, 和

在所述基站执行到所述多个终端的包多播传输后, 仅当在比所述第一时间间隔长的一第二时间间隔之前接收的接收信号电平是所述阈值或者超过所述阈值时, 所述电平判断部分执行包的重新发送。

15. 一种使用一个多载波传输系统来在一个基站和多个终端之间发送/接收一个包的多播传输方法,

其中在所述多个终端中的每一个执行步骤:

接收从所述基站发送到所述多个终端中每一个的一个多播传输包;

检测所接收的所述多播传输包中是否存在一个错误;

从被包括在一个关于所述多播传输包的重新发送请求信号中的至少 M 个子载波中选择 L 个子载波, $M \geq 1$, M 是一个整数, $M \geq L$, L 是一个整数; 和

向所述基站发送通过将一个调制信号仅叠加到所述被选择 L 个子载波而获得的一个信号作为所述重新发送请求信号, 和

在所述基站执行步骤:

根据从所述多个终端接收的重新发送请求信号, 判断所述先前被多地址发送的多播传输包是否被重新发送; 和

当判断多播传输包需要被重新发送时, 向所述多个终端重新发送所述多播传输包。

16. 如权利要求 15 的多播传输方法, 其中所述多载波传输系统是

一个正交频分复用 OFDM 系统，

所述选择子载波的步骤从被包括在作为关于所述多播传输包的重新发送请求信号的一个用于发送的 OFDM 信号中的所述至少 M 个子载波中选择所述 L 个子载波，和

所述向所述基站发送所述重新发送请求信号的步骤向所述基站，发送通过将调制信号仅叠加到所述被选择 L 个子载波而获得的 OFDM 信号作为所述重新发送请求信号。

17. 一种无线基站，用于在一个多载波传输系统向多个终端发送/接收一个包，无线基站包括：

一个电平判断部分，该电平判断部分被配置成判断一个被接收的重新发送请求信号的一个接收信号电平是否是一个预设置阈值或者超过该预设置阈值，所述重新发送请求信号被从所述多个终端中至少一个发送，并且是通过将一个调制信号仅叠加到从至少 M 个子载波中选择的 L 个子载波而获得的， $M \geq 1$ ，M 是个整数， $M \geq L$ ，L 是一个整数；和

一个重新发送部分，被配置成当判断接收信号电平是所述阈值或者超过所述阈值时，向所述多个终端重新发送一个多播传输包。

18. 如权利要求 17 的无线基站，其中所述多载波传输系统是一个正交频分复用 OFDM 系统，和

当接收到通过将该调制信号仅叠加到从包括在一个 OFDM 信号中的至少 M 个子载波中选择的 L 个子载波而获得的所述重新发送请求信号时，所述电平判断部分判断重新发送请求信号的接收信号电平是预设置阈值或者超过所述阈值。

19. 一种无线终端，被配置成与一个多载波传输系统中的一个基站发送/接收一个包，包括：

一个接收器，被配置成接收从所述基站发送的一个多播传输包；

一个错误检测器，被配置成检测接收器所接收的所述多播传输包中是否存在一个错误；

一个子载波选择器，被配置成为从被包括在一个关于所述多播传

输包的重新发送请求信号中的至少 M 个子载波中选择 L 个子载波， $M \geq 1$ ， M 是一个整数， $M \geq L$ ， L 是一个整数；和

终端发送器，被配置成向所述基站发送通过将一调制信号仅叠加到所述被选择 L 个子载波而获得的一个信号作为所述重新发送请求信号。

20. 如权利要求 19 的无线终端，其中所述多载波传输系统是一个正交频分复用 OFDM 系统，

所述子载波选择器从被包括在作为关于所述多播传输包的重新发送请求信号的一个用于发送的 OFDM 信号中的所述至少 M 个子载波中选择所述 L 个子载波，和

所述终端发送器向所述基站，发送通过将调制信号仅叠加到所述被选择 L 个子载波而获得的 OFDM 信号作为所述重新发送请求信号。

无线通信系统，多播传输方法，
无线基站，无线终端

技术领域

本申请与在日本在 1999 年 9 月 28 日申请的日本专利申请号 No. H11-275225 中所公开的主要内容相关，本申请要求按照巴黎公约的优先权，并且在这里被用作参考。

背景技术

本发明涉及无线多播通信中的一个数据传输方法。特别地，本发明涉及一个无线多播通信，其中当在一个多播发送的包中检测到一个错误时，就作为对一个基站作出的响应，返回一个负的确认（以后称作 NAK），由此执行重新发送的一个请求。

当在一个无线通信系统中执行多播通信时，其优点是所有能够与一个基站进行通信的终端均能够发送/接收信息，并且信息也能够在一次传输中被发送到所有终端。但是，另一方面，当因为在一个传输线路中产生的一个错误而执行重新发送的一个请求时，如果多个终端同时执行重新发送的请求，其问题是这些请求会在一个无线电路而发生相互碰撞，并且不能够正确地发送重新发送请求（NAK）信息。

当多个终端使用相同的电路时所产生的信号碰撞问题就是熟知的多径问题，并且已经提出了各种解决方法。

例如，已知的有发送用于发送确认的信号发送权利的一个传输权利控制系统（日本专利申请公开号 No. 46161/1999）；发送一个 NAK 信号的一个系统，这个 NAK 信号具有当在一个接收信号中产生错误时没有被随机访问所正常接收的一个包号码（日本专利申请公开号 No.210031/1998），和当检测到接收信号的错误时向与包号码相应的一个时间位置发送作为 NAK 信号的一个突发信号的一个系统（日本专

利申请序列号 No. 53089/1993)。

在第一个传输权利控制系统中，用于调节一个重新发送请求信号的一个返回时间的信息的发送/接收是必要的，并且其问题是控制比较复杂。另外，在终端进行移动的一个移动通信系统中，因为作为一个多播目标的终端改变了，其控制就进一步变得复杂了。

在第二个随机访问系统中，同时在多个终端中频繁产生多播通信的重新发送请求信号，NAK 信号的碰撞发生的可能性高，并且其效率降低了。为了减少碰撞，在发送 NAK 信号以前，需要进行一个时间后退的计算。但是，当多播地址终端的数目增加时，后退时间就需要增加，所以就不能够忽视后退时间所带来的效率降低的问题。

在第三个的突发信号系统中，与随机访问系统类似，发生碰撞的可能性高。但是，为了检测在时间位置上的一个信号能量，即使从多个终端来的 NAK 信号相互碰撞，也能够检测到某个信号的能量，并且所以能够认识到相应的包被至少一个终端错误地接收了。但是在这个系统中，一个信号能量的检测精度产生了一个问题。例如，当被进行 PSK 调制的两个信号经过其相位相差 180 度的多径所接收，这个信号的能量变为零，作为多播发送台的基站不能够检测到在接收这个包的一个接收台中产生了一个错误。

另外，在本发明中，因为发送突发信号的时间位置规定了一个错误的包，即使丢失了一个检测（尽管接收了突发信号，它判断没有突发信号），就不执行对错误包的重新发送。为了减少检测的丢失，当检测的一个阈值降低时，干扰源的干扰，例如不希望有的噪声的干扰就很容易产生错误的检测（尽管没有接收到突发信号，它错误地判断有一个突发信号），并且执行不必要的重新发送。

即，尽管已经提出了各种解决多径问题的方法，但是还存在问题，例如一个复杂的控制和一个不充分的效果。

另外，因为在 1997 年完成了 IEEE 802.11 无线 LAN 标准，和无线 LAN 价格降低的改善，市场上已经出现了很多的无线 LAN 产品。

目前，IEEE 802.11 委员会是瞄准无线 LAN 的高速，并且研究了

使用一个 5GHz 频带的无线频率的无线 LAN 的规范,并且决定采用具有很强的抗多径干扰的正交频分复用多址 (OFDM) 系统来作为一个传输系统。

另一方面,在目前的 IEEE 802.11 控制方法中,当执行向一个特定终端发送信息的单播传输时,如果正确地接收了这个被传输包,这个终端在称作一个短的帧间间隔 (SIFS) 后,返回一个确认信号 (以后称作 ACK 信号)。

但是,对包括多播传输的多播通信,在规范中没有进行任何确认。详细地,因为在一个无线链路中没有使用重新发送控制,在多播传输中信息传输的可靠性低,并且进一步,其问题是因为高层的重新发送控制,其传输效率低。

发明内容

本发明是在考虑到前面所提到的问题而提出的,其一个目的是提供一个多播传输系统,其中可以进行一个有效的和高可靠的多播传输。

本发明提供一种无线通信系统,被配置成在位于一个基站和多个终端之间的一个多载波传输系统中发送/接收一个包,其中所述多个终端中的每一个包括:一个接收器,被配置成接收从所述基站发送到所述多个终端中每一个的一个多播传输包;一个错误检测器,被配置成检测接收器所接收的所述多播传输包中是否存在一个错误;一个子载波选择器,被配置成为从被包括在一个关于所述多播传输包的重新发送请求信号中的至少 M 个子载波中选择 L 个子载波, $M \geq 1$, M 是一个整数, $M \geq L$, L 是一个整数;和终端发送器,被配置成向所述基站发送通过将一个调制信号仅叠加到所述被选择 L 个子载波而获得的一个信号作为所述重新发送请求信号,和所述基站包括:一个判断部分,被配置成根据从所述多个终端接收的重新发送请求信号,判断前一个被发送的多播传输包是否被重新发送;和一个重新发送部分,被配置成当所述判断部分判断多播传输包需要被重新发送时,向所述多个终端重新发送所述多播传输包。

本发明提供一种使用一个多载波传输系统来在一个基站和多个终端之间发送/接收一个包的多播传输方法，其中在所述多个终端中的每一个执行步骤：接收从所述基站发送到所述多个终端中每一个的一个多播传输包；检测所接收的所述多播传输包中是否存在一个错误；从被包括在一个关于所述多播传输包的重新发送请求信号中的至少 M 个子载波中选择 L 个子载波， $M \geq 1$ ， M 是一个整数， $M \geq L$ ， L 是一个整数；和向所述基站发送通过将一个调制信号仅叠加到所述被选择 L 个子载波而获得的一个信号作为所述重新发送请求信号，和在所述基站执行步骤：根据从所述多个终端接收的重新发送请求信号，判断所述先前被多地址发送的多播传输包是否被重新发送；和当判断多播传输包需要被重新发送时，向所述多个终端重新发送所述多播传输包。

本发明提供一种无线基站，用于在一个多载波传输系统向多个终端发送/接收一个包，无线基站包括：一个电平判断部分，该电平判断部分被配置成判断一个被接收的重新发送请求信号的一个接收信号电平是否是一个预设置阈值或者超过该预设置阈值，所述重新发送请求信号被从所述多个终端中至少一个发送，并且是通过将一个调制信号仅叠加到从至少 M 个子载波中选择的 L 个子载波而获得的， $M \geq 1$ ， M 是个整数， $M \geq L$ ， L 是一个整数；和一个重新发送部分，被配置成当判断接收信号电平是所述阈值或者超过所述阈值时，向所述多个终端重新发送一个多播传输包。

本发明提供一种无线终端，被配置成与一个多载波传输系统中的一个基站发送/接收一个包，包括：一个接收器，被配置成接收从所述基站发送的一个多播传输包；一个错误检测器，被配置成检测接收器所接收的所述多播传输包中是否存在一个错误；一个子载波选择器，被配置成为从被包括在一个关于所述多播传输包的重新发送请求信号中的至少 M 个子载波中选择 L 个子载波， $M \geq 1$ ， M 是一个整数， $M \geq L$ ， L 是一个整数；和终端发送器，被配置成向所述基站发送通过将一个调制信号仅叠加到所述被选择 L 个子载波而获得的一个信号

作为所述重新发送请求信号。

根据本发明，因为仅使用组成一个接收包 OFDM 符号的某些子载波来产生重新发送请求信号，就减少了一个错误检测的可能性和丢失检测重新发送请求信号的可能性，并且可以获得一个高可靠多播的传输。

另外，在本发明中，因为 OFDM 传输利用了在一个频率轴上实现正交的方便性，所以在实现特性上，这个系统比利用时间轴上正交性的类似系统更优。

进一步，因为本发明不仅可以被应用到其中集中执行一个无线频带的分配的集中控制类型的无线系统，而且可以应用到基于 CSMA 的一个随机访问无线系统，本发明还可以用于已有的 IEEE 802.11 无线 LAN 系统。

附图说明

图 1 是显示一第一实施方式的一个终端的组成的一个框图。

图 2 是一个多播传输原理的一个示例性图。

图 3 是显示被相应的终端发送的 NAK 信号的一个示例的图。

图 4 是显示一个基站所接收的 NAK 信号的一个示例的图。

图 5 是显示在 L 和 M 之间大小关系的一个图表。

图 6 是显示当终端决定了值 L 时，终端的组成的一个框图。

图 7 是显示对图 1 和 6 所显示的终端进行多播发送时，第一实施方式的基站组成的一个框图。

图 8 是显示图 7 的一个电平判断部分的一个内部组成的一个框图。

图 9 是显示一第二实施方式的基站组成的一个框图。

图 10 是显示一第三实施方式的基站组成的一个框图。

图 11 是显示在前述第一到第三实施方式中一个多播传输过程的一个流程图。

具体实施方式

后面，将参考附图详细地描述根据本发明的一个多播传输系统。

(第一实施方式)

在根据本发明的多播传输系统中，一个基站同时执行向多个终端的一个包的多播传输。

图 1 是显示一第一实施方式的终端的一个组织的一个框图，图 2 是解释一个多播传输原理的图。在描述图 1 的组织结构以前，参考图 2 来概括性地描述多播传输。

基站同时向多个终端进行包的多播传输（图 2 的 t1 到 t2）。每一个终端通过使用 CRC 检查和类似的方法来检测一个接收包中的错误。结果，当在接收包中检测到一个错误时，就产生一个 NAK 信号。

NAK 信号由一个 OFDM 符号组成。通常，通过将一个调制信号叠加到相互以合适的角度交叉的 N 个子载波上，并且执行一个反傅立叶变换（IFFT）处理来产生这个 OFDM 符号，但是在本发明的实施方式中，一个子载波被利用来产生 NAK 信号（OFDM 符号）。另外，后面将详细描述产生 NAK 信号的一个技术。

因为基站执行包的多播发送（图 2 的 t1 到 t2）所需要的一个时隙，和终端将这个包的 NAK 信号返回所需要的一个时隙（图 2 的 t2 到 t3）由先前的过程预决定，并且每一个终端使用一个指定的时隙（图 2 的 t2 到 t3）来向基站发送 NAK 信号。

下面将描述图 1 所显示的终端的第一实施方式。图 1 所显示的终端是作为一个接收系统组织的，并且被提供了用于将通过一个天线 1 而接收的一个无线频率信号进行频率下转换以执行正交解调的一个 RF 部分 2，被提供了用于对 RF 部分 2 的一个输出执行 FFT 处理以检测 OFDM 符号的一个 OFDM 符号检测器 3，被提供了用于对 OFDM 符号执行一个并行/串行转换的一个 P/S 转换器 4，被提供了用于对串行转换 OFDM 符号进行解调的一个解调器 5，被提供了用于使用 CRC 检查或者类似的方法来检测一个解调信号中的一个错误的一个编码器（误差检测器）6，被提供了用于当检测到错误时选择某个子载波的一个子载波选择部分（子载波选择器）7，和用于使用被选择的子载波来

产生 NAK 信号的一个控制器 8。

子载波选择部分 7 选择构成 OFDM 符号的某些 (L) 子载波。作为在子载波选择部分 7 中选择子载波的一个方法, 可以从每次随机地选择子载波的一个方法, 仅在通信的开始随机地选择子载波而在随后选择相同子载波的一个方法, 选择固定的子载波的一个方法, 和类似的方法中选择任意一个方法。

子载波选择部分 7 将被选择的子载波告知控制器 8。控制器 8 将调制信号仅仅叠加到被选择的 L 个子载波上, 并且产生一个信号系列以使其它子载波是空的。

另外, 图 1 所显示的终端是作为一个发送系统 (终端发送器) 组织的, 并且被提供了用于对一个传输信号进行编码以产生一个信号系列的一个编码器 9, 被提供了用于复用被编码器 9 和控制器 8 所分别产生的信号系列的一个复用器 10, 被提供了用于调制一个复用信号的一个调制器 11, 并且被提供了用于将调制信号转换为一个并行信号的一个 S/P 转换器 12, 被提供了用于对 S/P 转换器 12 的一个输出进行一个 IFFT 处理来产生 OFDM 符号的一个 OFDM 符号产生器 13, 和被提供了用于调制 OFDM 符号以上转换到一个无线频率的一个 RF 部分 14, 并且 RF 部分 14 的一个输出经过天线 1 被发送。

当控制器 8 产生无 NAK 信号, 复用器 10 输出被编码器 9 所产生的信号系列, 并且当控制器 8 产生 NAK 信号时, 将编码器 9 所产生的信号系列与 NAK 信号相应的信号系列进行复用。

另外, 附图仅显示了一个最小的构成来描述本发明, 但是, 例如, 来执行交织或者前向纠错 (FEC), 并且紧接在编码器 9 后的交织器, 紧接在编码器 6 前的一个去交织器, 和类似的装置是必要的。

图 3 是显示了相应的终端所发送的 NAK 信号的一个示例的图表, 并且显示了当子载波的总数为 N 时, 并且 NAK 信号的子载波数目是 1 时, 即子载波 3 被用于发送 NAK 信号的一个示例。

图 4 是显示被基站所接收的 NAK 信号的一个示例。图 4 的三角线部分中的每一个显示了 NAK 信号。

如图 4 所显示的,当被相应终端发送的 NAK 信号的子载波是相互不同的,每一个子载波的一个接收电平没有被降低。

本实施方式的特征在于即使 NAK 信号发生了碰撞时,每一个子载波的接收电平没有增加或者降低。

所以,在本实施方式中,在相应终端产生 NAK 信号期间,选择相同子载波的可能性被设置为尽可能的小。为了减小这个可能性,最好将用于产生 NAK 信号所需要的子载波数目 L 设置为 1,并且将用于产生 NAK 信号所使用的子载波数目 M 设置为 N (N 是构成 OFDM 符号的子载波的总数目)。

但是,当 L 被设置为 1, M 被设置为 N 时,通信质量是令人满意的,并且没有 NAK 信号返回到终端,尽管没有 NAK 信号出现,但是错误地判断出现了 NAK 信号的错误检测的可能性增加了。这是因为错误检测的可能性与值 M 成比例地增加了。所以,从错误检测的可能性来说, M 最好被设置为尽可能地小。

另一方面,从尽管出现了 NAK 信号,但是判断没有出现 NAK 信号的一个错误丢失的可能性来说, L 最好被设置为尽可能地大。但是, M 越大, L 越小,选择相同子载波的可能性就越大。

图 5 中显示了上面所描述的 M 和 L 之间的一个大小关系。从图 5 可以看出,为了设置最优的 L 和 M ,需要考虑到各种条件。

控制器 8 告知 L 和 M 的值,但是至少 M 的值最后是被基站决定的,并且被基站所决定的 M 的值被告知给相应的终端。另外,这里, M 的设置不仅意味着子载波的数目,而且意味着需要被利用的子载波的指定。

另一方面, L 的值被基站或者终端决定。图 6 是显示在终端决定 L 的值的情形下,终端结构的一个框图。在图 6 中,与图 1 共同的构成部分被标上相同的标号。图 6 的终端是通过将一个子载波数目决定部分(子载波数目决定部分) 15 添加到图 1 来构成的。

图 6 的子载波数目决定部分 15 有两个方法来决定 L 的值。在第一技术中,仅利用包的接收性质。在这个技术中,接收性质,例如接

收包的一个错误比例特性被测量，并且对非常令人满意的接收特性就增加 L 。相反，当接收特性降低时，就减小 L 。

第二技术以某个方法来获取一多个地址包的终端的数目，并且通过使用这个信息来决定 L 的值。作为获取目的终端数目的方法，从多个地址包的地址获取目的终端数目的一个方法，从基站将作为决定 L 的信息的目的终端数目告知的方法，和类似的方法被示例显示了。

对决定 L 和 M (M 是在 L 和 N 之间的一个数) 的一个方法，例如，当执行包多播传输的终端数目与构成 OFDM 符号的总子载波数目 N 相比是足够地小时，优选减小 M 并且增加 L 。由此，可以减少错误检测的可能性和检测丢失的可能性。

另外，即使执行多播传输的终端数目与子载波总数目 N 相比来说比较大，但是当可以预测返回 NAK 信号的终端数目小时（例如，当包错误比例特性非常令人满意时），就可以通过减小 M 和增加 L 来减少错误检测的可能性和检测丢失的可能性。

另一方面，当执行包多播传输的目的终端数目非常大并且包错误比例特性不足够令人满意时，或者可以预测返回 NAK 信号的终端数目大时，通过增加 M 和减小 L ，可以减少选择相同子载波的可能性，并且可以减少错误检测的可能性和检测丢失的可能性。

当使用这个方式考虑执行多播传输的终端数目和通信质量例如包错误比例来决定 L 和 M 时，可以减少错误检测的可能性和检测丢失的可能性。

另外，作为决定 L 和 M 的方法，也可以有测量 NAK 信号中每一个子载波的接收功率波动并且反馈这个结果的一个方法。当通过将信号分量叠加到相同子载波上的 NAK 信号相互碰撞时，对与相同相位的一个相位关系，就使功率加倍，并且对相反的相位，就使功率变为零。

相反，当没有信号分量被叠加到相同的子载波上时，功率波动仅受到一个传输线，热噪声，或者类似的因素的影响。

所以,可以考虑另一个方法,其中首先减小 L 和增加 M,并且逐渐增加 L 和减小 M 直到功率波动增加,或者获得了一足够的 NAK 检测可能性。

图 7 是显示对根据第一实施方式在图 1 和 6 中显示的终端执行多播传输的基站的结构的一个框图。图 7 的基站是作为接收系统组织的,被提供了用于对通过一个天线 21 而接收的一个无线频率信号进行频率下转换以执行正交解调的一个 RF 部分 22,被提供了用于对 RF 部分 22 的一个输出执行 FFT 处理来检测 OFDM 符号的一个 OFDM 符号检测器 23,被提供了用于对被包括在 OFDM 符号中的每一个子载波检测一个信号分量的一个接收电平的一个电平检测器 24,被提供了用于判断每一个信号分量的接收电平是否是一个预设置阈值 T 或者比这个阈值 T 更高的一个电平判断部分(电平判断部分) 25,被提供了用于对 OFDM 符号执行一个并行/串行转换的一个 P/S 转换器 26,被提供了用于解调被串行转换的 OFDM 符号的一个解调器 27,被提供了用于根据一个解调信号执行一个错误检测的一个编码器 28,和被提供了用于在错误检测后接收解调信号的一个控制器 29。

当信号分量电平是阈值或者比阈值高时,电平判断部分 25 就告知控制器 229 重新发送与 NAK 信号相应的包。在接收到这个告知后,控制器 29 经过图 7 的传输系统向相应的终端重新发送包。

图 7 的基站是作为一个发送系统组织(基站重新发送部分)的,被提供了:用于对一个传输信号进行编码以产生一个信号序列的一个编码器 30,用于调制被编码器 30 所产生的每一个信号序列的一个调制器 31,用于将调制信号转换为一个并行信号的一个 S/P 转换器 32,用于对 S/P 转换器 32 的一个输出执行一个 IFFT 处理来产生 OFDM 符号的一个 OFDM 符号产生器 33,和用于正交调制 OFDM 符号以频率上转换到一个无线频率的一个 RF 部分 34,和 RF 部分 34 的一个输出经过天线 21 被发送。

另外,图 7 显示了其中重新发送的包在控制器 29 中被累加的一个示例,但是控制器 29 不需要执行包缓存。例如,调制器 31 所调制的

信号或者 OFDM 符号产生器所产生的 OFDM 符号可以被缓存。在被不是控制器 29 的部分进行缓存中，从电平判断部分 25 发送出的重新发送请求可以被发送到一个缓存位置。

另外，电平检测器 24 所检测的接收电平不总是被发送到电平判断部分 25。当执行多播传输时，控制器 29 获取返回 NAK 信号的时隙，并且仅在这个时隙中被接收的信号电平才被传输到电平判断部分 25。

另外，图 7 仅显示了描述本发明所需要的一个最小构成，但是与终端类似，当执行交织或者纠错时，一个交织器，一个去交织器，和类似的装置是需要的。

另外，电平判断部分 25 不需要对构成 OFDM 符号的所有 N 个子载波中的接收信号均执行电平检测。如上面所描述的，在产生 NAK 信号中所使用的子载波数目 M 不仅意味着子载波的数目而且意味着需要被利用的子载波的指定。所以，电平判断部分 25 仅对从控制器 29 所告知的 M 个子载波进行电平检测。由此，可以减少 NAK 信号错误检测的可能性。

图 8 是显示图 7 中电平判断部分 25 的一个内部结构的一个框图。如图 8 所显示的，电平判断部分 25 包括一个选择器 41 和一个比较器 42。被输入到电平判断部分 25 中的的是被图 7 电平检测器 24 所检测的所有子载波（ N 个子载波）的接收电平。电平判断部分 25 中的选择器 41 从 N 个子载波中选择 M 个信号。这 M 个信号是根据来自控制器 29 的指令来选择的。

被选择器 41 所选择的 M 个信号被输入到比较器 42。比较器 42 判断是否出现了其接收电平为预设置阈值 T 或者超过预设置阈值 T 的信号。例如，比较器 42 的比较结果被告知给控制器 29，并且控制器 29 重新发送被缓存的包。如上面所描述的，当不是控制器 29 的部分执行包的缓存时，判断结果被发送到缓存位置。

如上面所描述的，在第一实施方式中，当在 OFDM 系统中，从基站对多个终端执行多播传输时，并且当在终端所接收的接收包中检测到一个错误时，通过使用某些构成 OFDM 符号的子载波而产生的 NAK

信号被返回到基站，并且所以可以减少 NAK 信号的错误检测的可能性和检测丢失的可能性。

另外，因为用于产生 NAK 信号的子载波数目 L 是根据终端数目，包的错误比例特性，和类似的因素决定的，所以高可靠的多播传输是可能的。

进一步，已经从终端接收 NAK 信号的基站仅当 NAK 信号的接收电平超过阈值 T 时，才重新向终端发送传输包，所以传输包不可能被错误地重新发送给终端。

(第二实施方式)

在第二实施方式中，基站决定可以被用于产生 NAK 信号的子载波的数目 M 。

图 9 是显示第二实施方式的基站的一个构成的一个框图。在图 9 中，与图 7 的共同构成部分被标上相同的标号，并且后面将主要描述不同点。

图 9 的基站是通过新将一个子载波数目决定部分（子载波数目决定部分）35 添加到图 7 中构成的。

子载波数目决定部分 35 决定被用于产生 NAK 信号的子载波数目 M 和实际被用于产生 NAK 信号的子载波数目 L 中至少一个。

当如图 6 中所显示的构造终端时，图 6 的子载波数目决定部分 15 决定子载波数目 L ，而图 9 的子载波数目决定部分 35 由此仅决定子载波数目 M 。另一方面，当在终端中没有图 6 所显示的子载波数目决定部分 15 时，图 9 的子载波数目决定部分 35 决定子载波数目 L 和 M 。

如上面所描述的，在第二实施方式中，因为子载波数目决定部分 35 被放置在基站中，所以可以根据终端的数目，包错误特性和类似的因素来改变子载波的数目 L 和 M ，并且可以减少 NAK 信号的错误检测的可能性和检测丢失的可能性。

(第三实施方式)

在第三实施方式中，根据子载波数目 L 和 M 来改变 NAK 信号的一个参考检测。

图 10 是显示第三实施方式的基站的一个构成的一个框图。在图 10 中, 与图 7 的共同构成部分被标上相同的标号, 并且后面将主要描述不同点。

图 10 的基站是通过新将一个阈值决定部分 (阈值决定部分) 36 添加到图 7 中构成的。

一般, 当可以被用于产生 NAK 信号的子载波数目 M 小时, 并且用于产生 NAK 信号所需要的数目 L 大时, 就很容易发生 NAK 信号的碰撞, 并且优选增加阈值。通过增加阈值, 可以降低错误检测的可能性, 使用一大的 L , 也可以减少丢失检测的可能性。

在这个情形下, 图 10 的阈值决定部分 36 根据从控制器 29 所告知的子载波数目 L 和 M 中至少一个来决定阈值 T , 并且将这个值告知给电平判断部分 25。电平判断部分 25 根据这个阈值 T 来执行 NAK 信号的检测。具体地, 仅当接收电平超过阈值 T 时, 才判断接收到 NAK 信号。

如上面所描述的, 在第三实施方式中, 因为是根据子载波数目 L 和 M 中至少一个来设置用于判断接收/没有接收 NAK 信号的阈值 T 的值的, 所以可以减少错误地判断接收了 NAK 信号的错误检测可能性。另外, 因为阈值 T 是联系用于产生 NAK 信号所需要的子载波数目 L 来设置的, 所以也可以降低丢失检测的可能性。

另外, 图 9 的子载波数目决定部分 35 和图 10 的阈值决定部分 36 可以被添加到如图 7 所显示而构成的基站中, 由此, 可以同时控制子载波数目 L , M 和阈值 T , 并且可以进一步改善在多播传输期间的通信质量。

在前述第一到第三实施方式中, 已经描述了其中基站中的电平检测部分 24 根据 OFDM 符号检测器 3 的输出对每一个子载波的 NAK 信号的接收信号电平进行检测的一个示例, 但是作为另一个示例, 可以根据在 RF 部分 2 中进行正交解调前一个时间波形与 OFDM 信号的接收信号电平检测结果来判断出现了/没有出现 NAK 信号。在这个情形下, 但是, 必须放大一个接收信号电平检测的范围。

(多播传输的传输过程)

图 11 显示了在前述第一到第三实施方式中的多播传输的一个传输过程。在发送包以前，基站执行载波侦听，判断在称作一个分布式协调功能帧间空间（DIFS）的一第一时间间隔内的空穴状态，然后通过多播传输发送包。这个过程与 IEEE 802.11 中所定义的单播传输的过程类似。

从基站接收到包的每一个终端检测接收包中的错误，并且当检测到错误时与第一实施方式类似，产生 NAK 信号。另外，在接收到多播传输包后，终端在称作一短帧间空间（SIFS）的一第二时间间隔后发送 NAK 信号。

在多播传输发送包后，基站在开始检测接收信号电平以前等待 SIFS 的时间间隔。另外，在包发送后，当在 DIFS 时间过去以前，接收信号电平达到第一实施方式中所描述的阈值 T 或者超过阈值 T 时，基站重新发送前面发送的包。如果接收信号电平比阈值 T 低，就不执行重新发送包。

如上面所描述的，本发明也可以用于与 IEEE 802.11 类似的、基于 CSMA 的系统。另外，L，M，和类似的设置与第一实施方式类似。

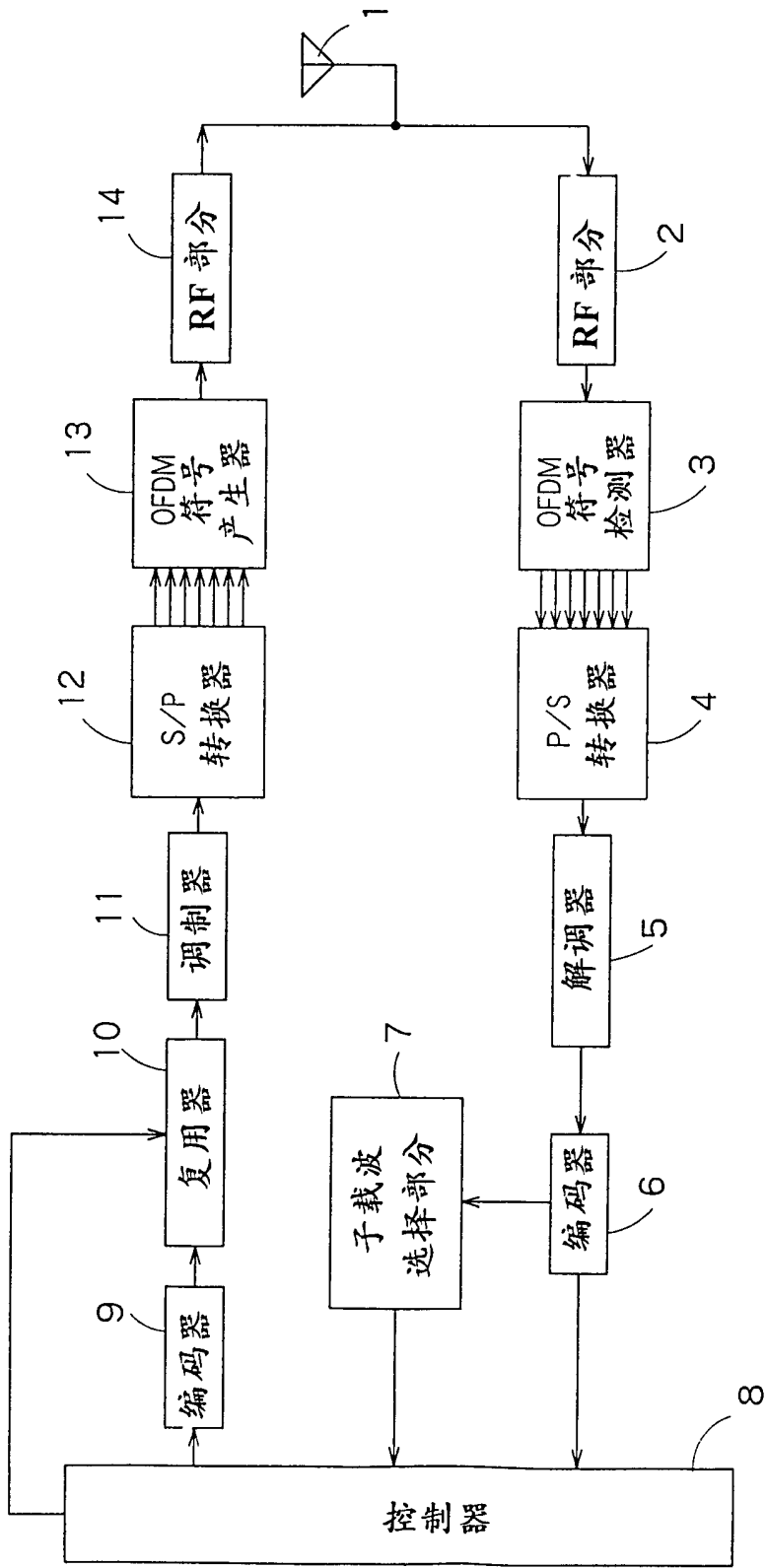


图1

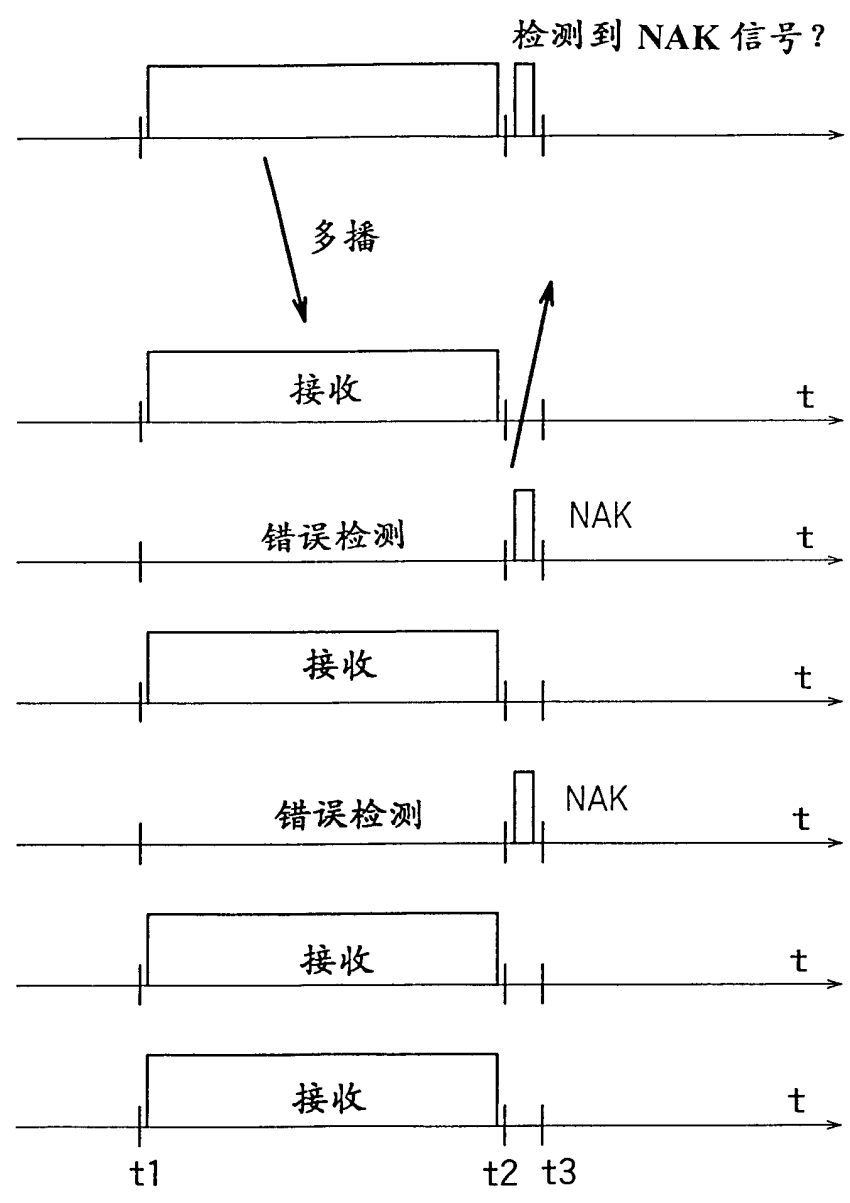


图2

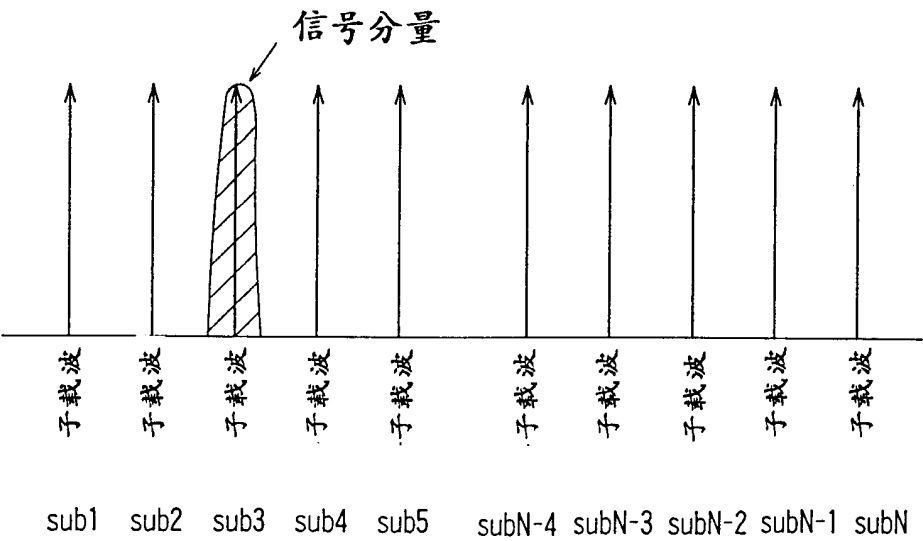


图3

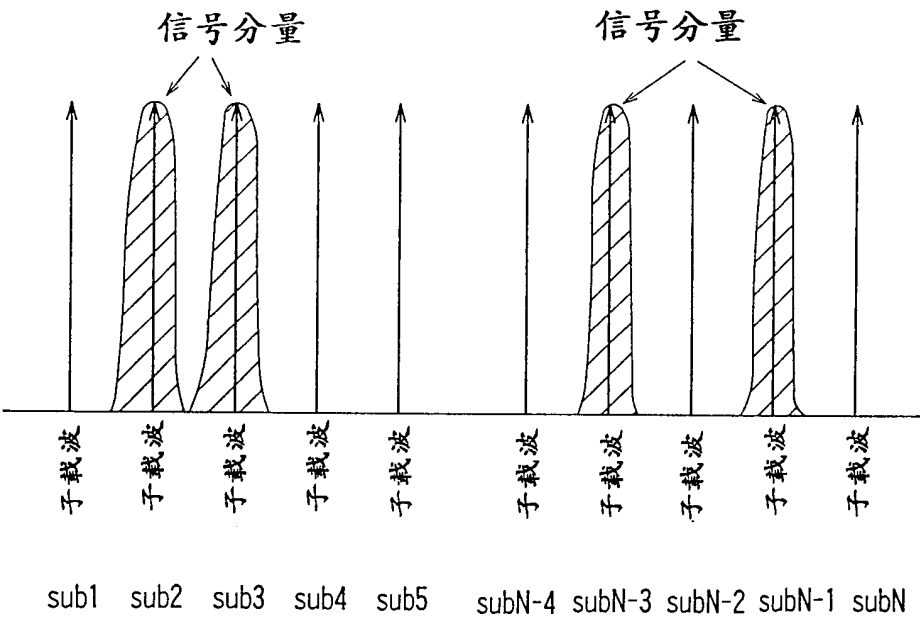


图4

M 小	错误检测的可能性低
L 大	丢失检测的可能性低
M 小 , L 大	很容易发生 NAK 信号碰撞
M 大 , L 小	不容易发生 NAK 信号碰撞

图5

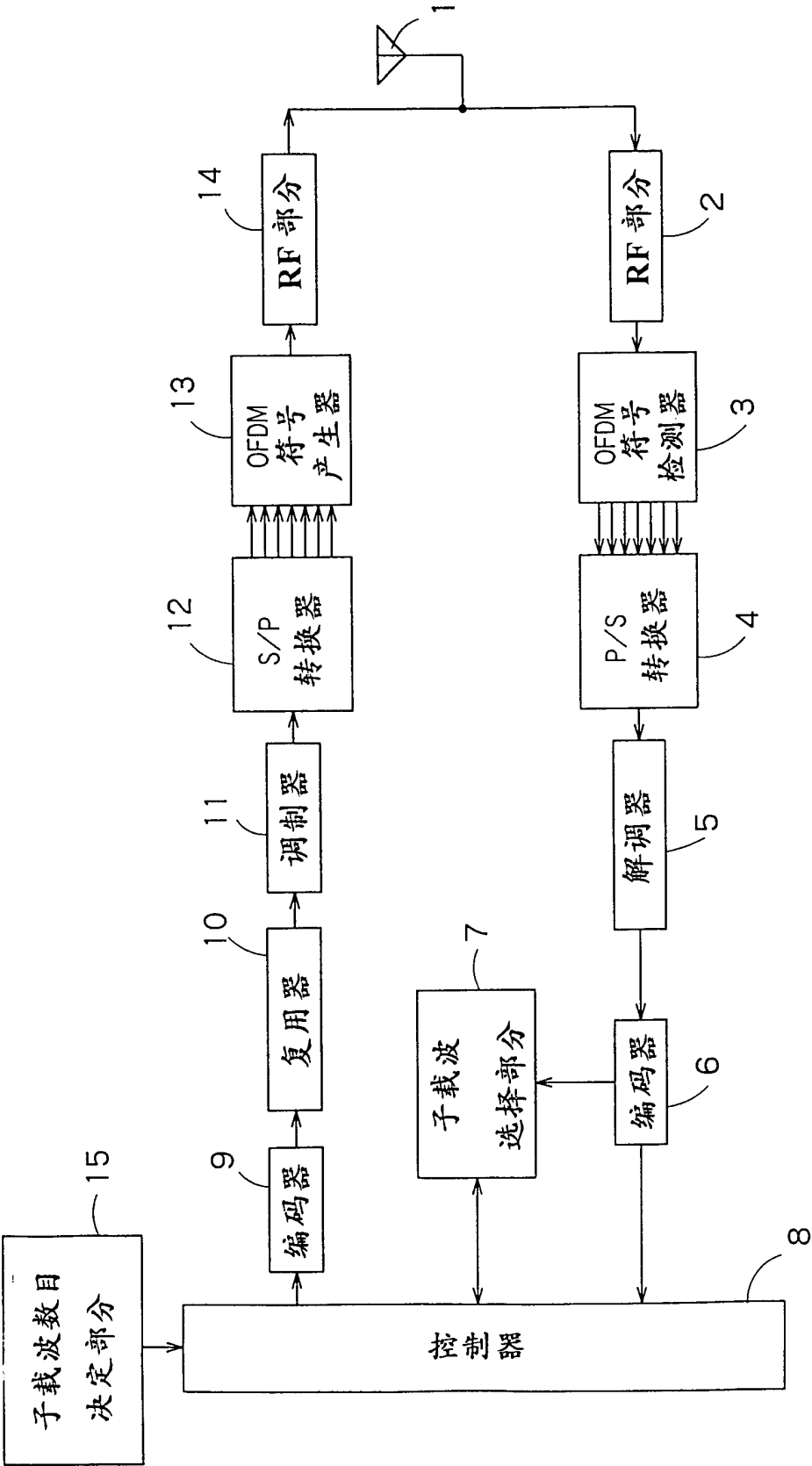


图6

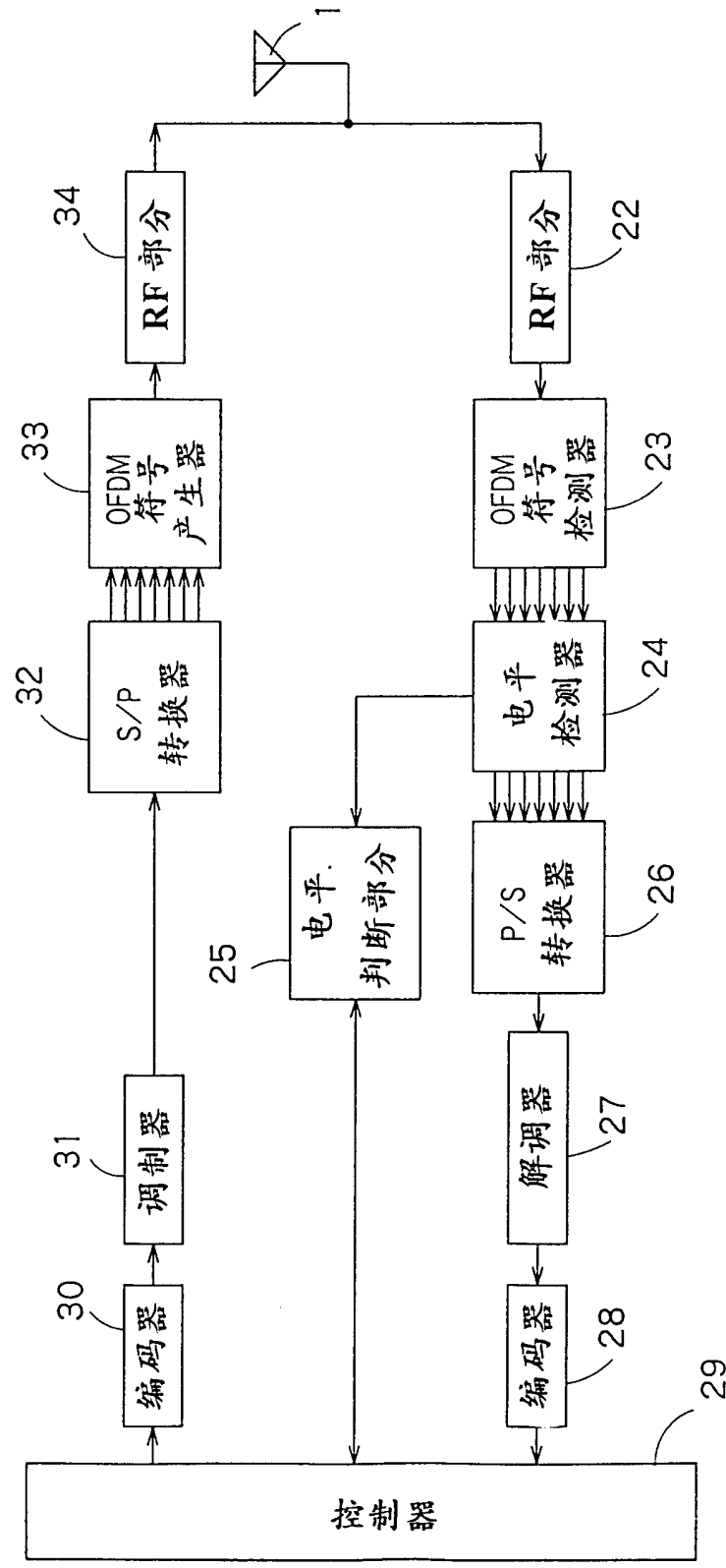


图7

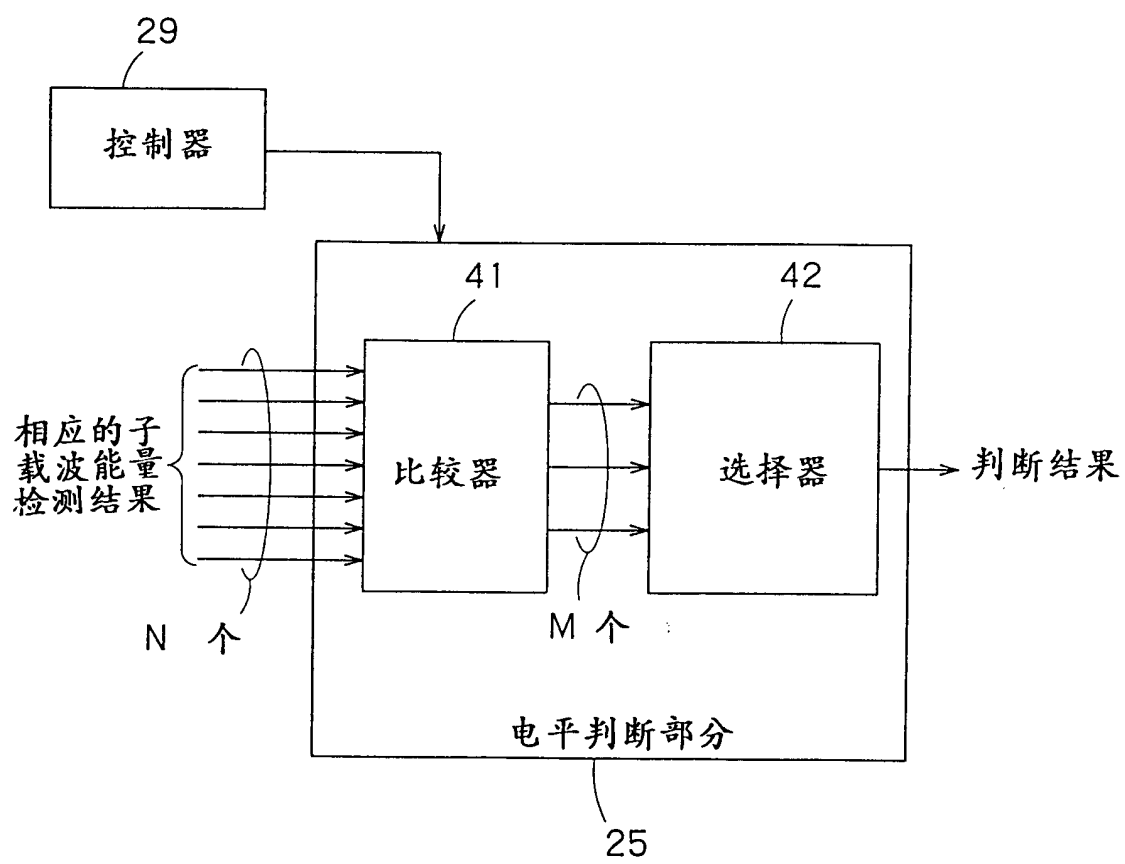


图 8

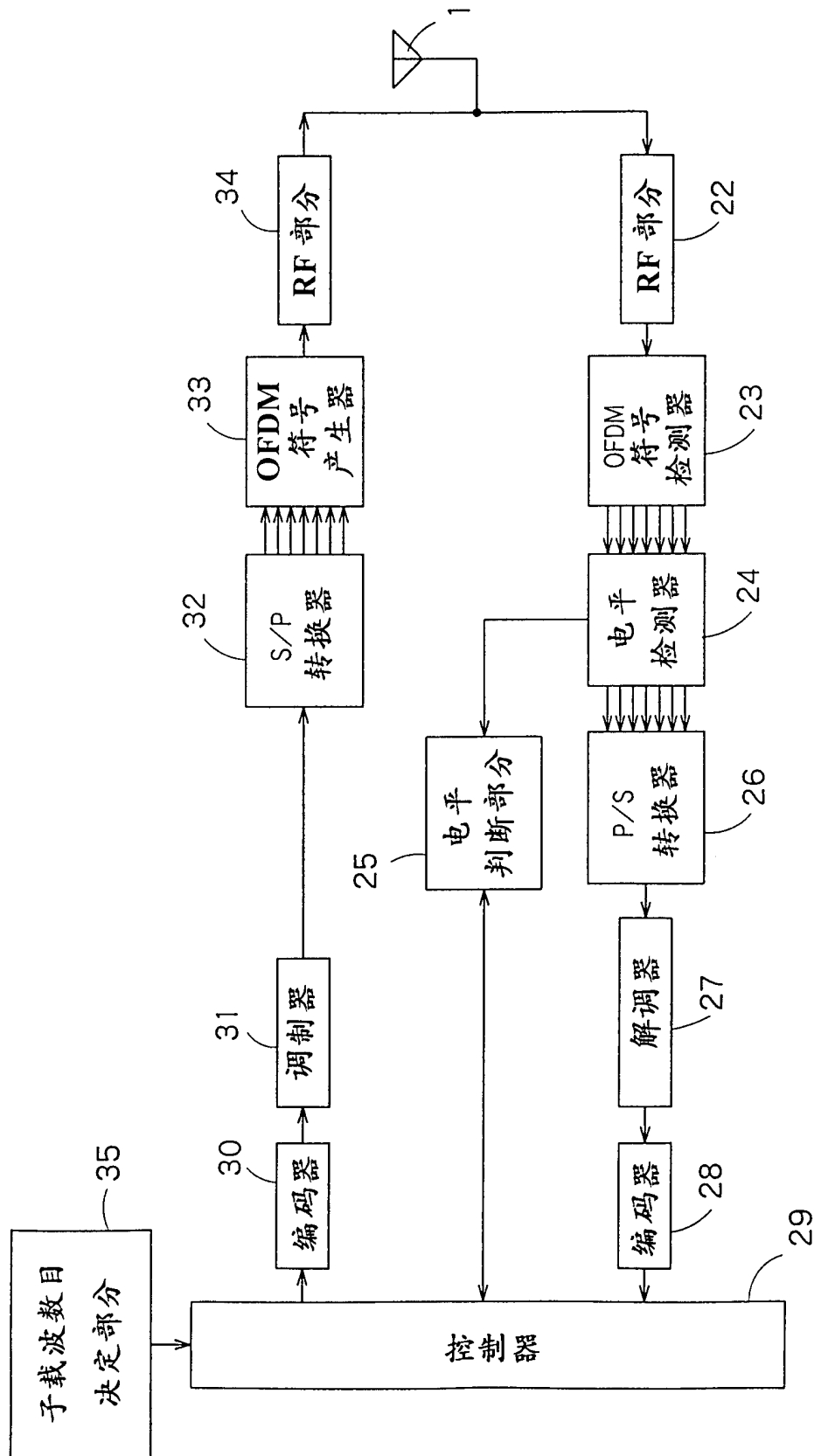


图9

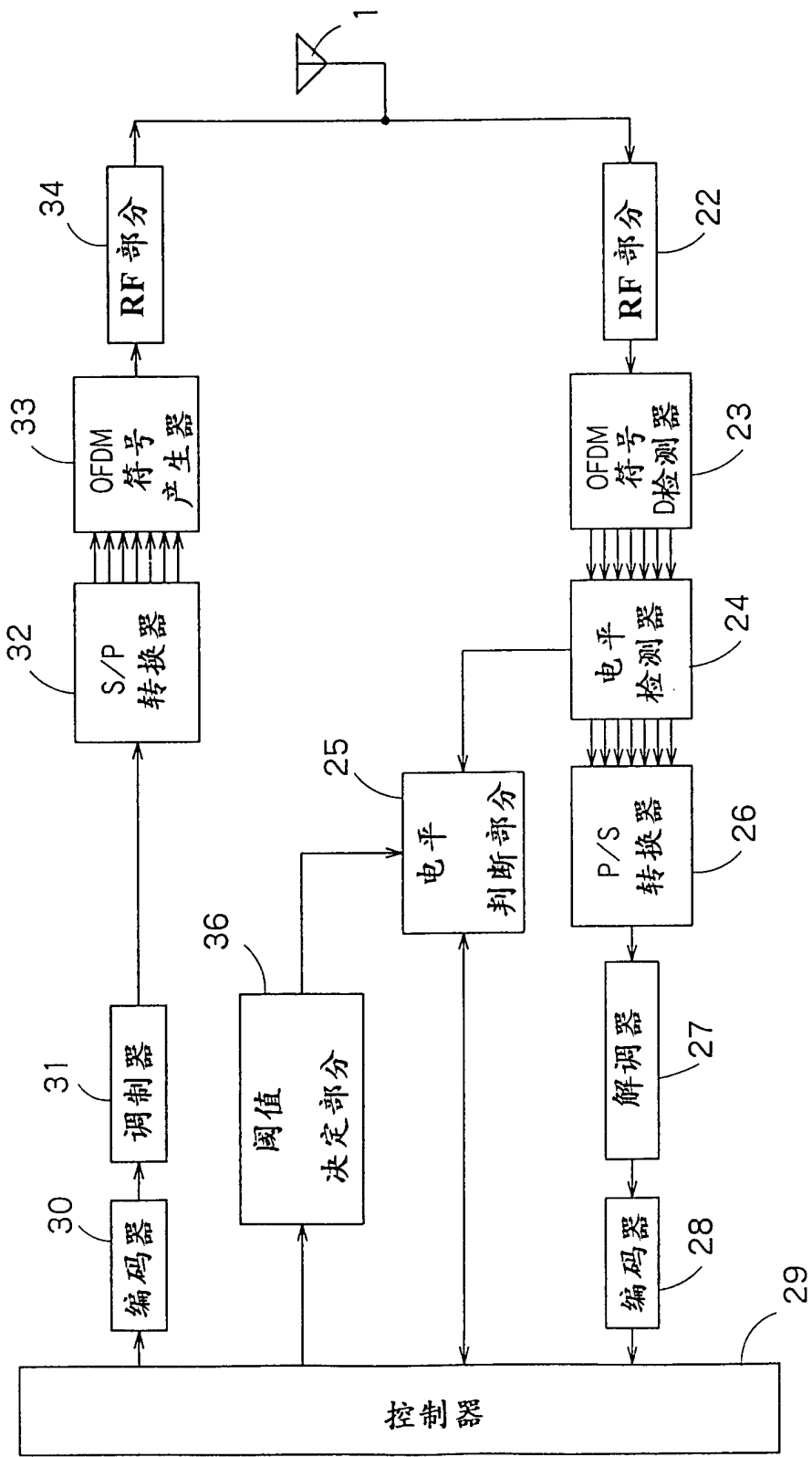


图10

