



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200310124251.2

[45] 授权公告日 2010年1月13日

[11] 授权公告号 CN 100581087C

[22] 申请日 2003.12.29

[21] 申请号 200310124251.2

[30] 优先权

[32] 2002.12.27 [33] JP [31] 2002-379836

[32] 2003.11.7 [33] JP [31] 2003-377902

[73] 专利权人 三洋电机株式会社

地址 日本国大阪府

[72] 发明人 中尾正悟 土居义晴

[56] 参考文献

CN1239613 A 1999.12.22

WO0133742 A1 2001.5.10

CN1273012 A 2000.11.8

SPACE - DIVISION MULTIPLE - ACCESS (SDMA) WITH SCHEDULING. YIN H ET AL. IEEE TRANSACTIONS ON WIRELESS COMMUNICATIONS, Vol. 1 No. 4. 2002

TIME SLOT ASSIGNMENT FOR CELLULAR SDMA/TDMA SYSTEMS WITH ANTENNA ARRAYS. HARA Y ET AL. IEEE VEHICULAR TECHNOLOGY CONFERENCE, Vol. 2 No. 4. 2001

审查员 刘洁

[74] 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任公司

代理人 汪惠民

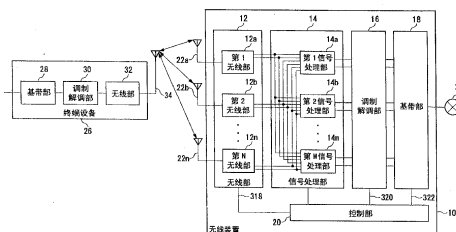
权利要求书 4 页 说明书 25 页 附图 20 页

[54] 发明名称

多址接入方法及使用该方法的无线装置

[57] 摘要

本发明提供一种多址接入方法及使用该方法的无线装置，采用 N 个天线(22)对射频信号进行收发处理。无线部(12)进行基带信号与射频信号间的频率变换处理、放大处理、AD 或 DA 变换处理等。信号处理部(14)进行自适应天线阵的收发处理所必须的信号处理。调制解调部(16)进行调制处理与解调处理。基带部(18)是与网络(24)的接口。控制部(20)控制无线部(12)、信号处理部(14)、调制解调部(16)、基带部(18)的时序或信道配置。由此，即使在高速数据传送中也可以降低起因于 SDMA 的干扰所导致的恶化。



1. 一种无线装置，其特征在于：

包括：

基带部，进行成为传送对象的信息信号的收发处理；

调制解调部；采用所述信息信号调制载波，生成发送信号，另一方面，对接收信号解调，再生传送来的所述信息信号；

信号处理部；对所述发送信号或者所述接收信号进行必要的信号处理；

无线部；对由所述信号处理部处理的基带信号和射频信号之间进行变换处理；

天线；对多台终端设备进行所述射频信号的收发处理；和

控制部；控制所述无线部、所述信号处理部、所述调制解调部、所述基带部的时序；

所述控制部包括信道配置部，对所述多台终端设备分别分配信道，以通过空间分割而多址接入；

所述控制部根据终端设备的数据传输速度，决定在空间分割下的终端设备的允许连接数；

所述信号处理部计算相对来自终端设备的发送信号的接收信号的接收响应特性；

所述控制部进一步包括相关计算部，计算与通过空间分割而应多址接入的多台终端设备对应的各接收响应特性间的相关值；

所述信道配置部，当所述相关值在阈值以下时，采用空间分割而在所述允许连接数以下的范围内多址接入所述多台终端设备，当所述相关值比阈值大时，采用空间以外的多址接入要素的分割而多址接入所述多台终端设备。

2. 根据权利要求1所述的无线装置，其特征在于：在对空间以外的多址接入要素进一步分割后所设置的多个间隙内，配置有多条分别分配了多台终端设备的信道，

向所述控制部输入使给定的终端设备的数据传输速度变化的请求；

所述信道配置部，即使改变了成为所述请求的对象的终端设备的数据传输速度时，为了也使各间隙内配置的信道数在所述允许连接数以下，在不同的间隙间重新配置信道，指示改变成为所述请求的对象的终端设备的数据传输速度。

3. 根据权利要求1所述的无线装置，其特征在于：在对空间以外的多址接入要素进一步分割后所设置的多个间隙内，配置有多条分别分配了多台终端设备的信道，

所述信道配置部，按照让各间隙内配置的信道数在所述允许连接数以下、同时让不同的间隙间的信道数不一致那样在不同间隙间重新配置信道。

4. 根据权利要求1所述的无线装置，其特征在于：所述控制部，在若终端设备的数据传输速度增高时，决定减小所述允许连接数。

5. 一种多址接入方法，其特征在于：

包括：对于通过空间分割而应多址接入的多台终端设备分别分配信道的步骤；和

对分别分配了信道的终端设备进行数据传输处理的步骤，

分别分配所述信道的步骤，根据终端设备的数据传输速度决定在空间分割下的终端设备的允许连接数，

进行所述数据传输处理的步骤计算相对来自终端设备的发送信号的接收信号的接收响应特性，

分别分配所述信道的步骤包括：

计算与通过空间分割而应多址接入的多台终端设备对应的各接收响应特性间的相关值的步骤；和

当所述相关值在阈值以下时，采用空间分割而在所述允许连接数以下的范围内多址接入所述多台终端设备，当所述相关值比阈值大时，采用空间以外的多址接入要素的分割而多址接入所述多台终端设备的步骤。

6. 根据权利要求5所述的多址接入方法，其特征在于：在对空间以外的多址接入要素进一步分割后所设置的多个间隙内，配置有多条分别

分配了多台终端设备的信道，

分别分配所述信道的步骤包括：

输入使给定的终端设备的数据传输速度变化的请求的步骤；和

即使改变了成为所述请求的对象的终端设备的数据传输速度时，为了也使各间隙内配置的信道数在所述允许连接数以下，在不同的间隙间重新配置信道，指示改变成为所述请求的对象的终端设备的数据传输速度的步骤。

7. 根据权利要求5所述的多址接入方法，其特征在于：在对空间以外的多址接入要素进一步分割后所设置的多个间隙内，配置有多条分别分配了多台终端设备的信道，

分别分配所述信道的步骤包括：

按照让各间隙内配置的信道数在所述允许连接数以下、同时让不同的间隙间的信道数不一致那样在不同间隙间重新配置信道的步骤。

8. 根据权利要求5所述的多址接入方法，其特征在于：分别分配所述信道的步骤，若终端设备的数据传输速度增高则决定减小允许连接数。

9. 一种无线装置，其特征在于：

包括：

基带部，进行成为传送对象的信息信号的收发处理；

调制解调部；采用所述信息信号调制载波，生成发送信号，另一方面，对接收信号解调，再生传送来的所述信息信号；

信号处理部；对所述发送信号或者所述接收信号进行必要的信号处理；

无线部；对由所述信号处理部处理的基带信号和射频信号之间进行变换处理；

天线；对终端设备进行所述射频信号的收发处理；和

控制部；控制所述无线部、所述信号处理部、所述调制解调部、所述基带部的时序；

所述控制部包含信道配置部，对一个终端设备，分别分配分割空间后的多条信道；

所述控制部根据所述一个终端设备的信道单位的数据传输速度决定

应分配给所述一个终端设备的信道的设定数；

所述信号处理部计算相对来自一个终端设备的发送信号的接收信号的接收响应特性；

所述控制部进一步包括相关计算部，计算与分割空间后的多条信道分别对应的接收响应特性间的相关值；

所述信道配置部，当所述相关值在阈值以下时，对所述一个终端设备分别分配分割空间后的多条信道，当所述相关值比阈值大时，向所述一个终端设备分配根据空间以外的信道分配要素的信道。

10. 根据权利要求 9 所述的无线装置，其特征在于：在对空间以外的信道分配要素进一步分割后所设置的多个频带内，配置有多条分别分配了一个终端设备的信道，

所述控制部决定一个终端设备的数据传输速度的变更；

所述信道配置部，即使当变更了所述一个终端设备的数据传输速度时，也让各频带内配置的信道数在设定数以下，由此在不同的频带内重新配置信道。

11. 根据权利要求 9 所述的无线装置，其特征在于：在对空间以外的信道分配要素进一步分割后所设置的多个频带内，配置有多条分别分配了一个终端设备的信道，

所述信道配置部，按照让各频带内配置的信道数在所述设定数以下，同时不同的频带内的信道数不一致的方式，在不同的频带内重新配置信道。

12. 根据权利要求 9 所述的无线装置，其特征在于：所述控制部，当分配给所述一个终端设备的信道单位的数据传输速度增大时决定减小所述设定数。

多址接入方法及使用该方法的无线装置

技术领域

本发明涉及多址接入技术及使用该技术的无线技术。特别涉及根据空间分割将多台终端设备多址接入用的多址接入方法及使用该方法的无线装置。

背景技术

在无线通信中，为了达到频率资源的有效利用的目的，实施了包括频分多址接入（Frequency Division Multiple Access: FDMA）、时分多址接入（Time Division Multiple Access: TDMA）、码分多址接入（Code Division Multiple Access: CDMA）的多址接入技术。随着近年来的移动电话机的普及等，一般希望频率利用效率的更进一步提高，作为其解决措施的一种，正在研究所谓的空分多址接入（Space Division Multiple Access: SDMA）或路分多址接入（Path Division Multiple Access: PDMA）的新的多址接入技术。

SDMA 是在无线基站装置中，例如将相同频率中的一个时隙在空间上分割为多份，在与分配给分割后的每个空间的终端设备之间传送数据。与各用户终端设备相关的信号，一般使用无线基站装置中设置的自适应天线阵等互相干扰除去装置，被互相分离（例如，参照专利文献1）。自适应天线阵，将用多个天线接收的信号，用与传送环境对应的加权向量分别加权合成，输出与所希望的终端设备相关的信号。

作为将相对于终端设备的数据占有频率带宽相同而且在降低数据传输质量的情况下可以提高数据传输速度的技术，根据衰减等导致的传输环境的变化，例如改变 QPSK（Quadrature Phase Shift Keying: 正交相移键控）或 16QAM（16 Quadrature Amplitude Modulation: 16 正交调幅）的调制方式、由纠错的编码率规定的数据传输速度的自适应调制技

术是有效的，正在研究对 TDMA 等的适用。将该自适应调制技术适用于 SDMA 时，若由自适应天线阵对空间的分割不充分，则在多台用户终端设备间产生干扰，该干扰将导致以高传输速度与无线基站连接的用户终端设备的数据传输质量特别恶化。

专利文献 1：特开平 11-313364 号公报。

发明内容

本发明人认识到这种状况，形成了本发明，其目的在于，提供一种在 SDMA 中对于数据传输速度高的终端设备降低数据传输质量恶化的多址接入方法及利用该方法的无线装置。另外，其目的在于，提供一种降低由 SDMA 引起的数据传输质量恶化、同时增减终端设备的数据传输速度的多址接入方法及利用该方法的无线装置。再有，其目的在于，提供一种对要求以高数据传输速度连接的终端设备提高可连接性的多址接入方法及利用该方法的无线装置。还有，其目的在于，提供一种由 SDMA 引起的数据传输质量恶化大的情况下的多址接入方法及利用该方法的无线装置。

本发明的一种方式是无无线装置。该装置包括：基带部，进行成为传送对象的信息信号的收发处理；调制解调部；采用信息信号调制载波，生成发送信号，另一方面，对接收信号解调，再生传送来的信息信号；信号处理部；对发送信号或者接收信号进行必要的信号处理；无线部；对由信号处理部处理的基带信号和射频信号之间进行变换处理；天线；对多台终端设备进行射频信号的收发处理；和控制部；控制无线部、信号处理部、调制解调部、基带部的时序。控制部包括信道配置部，对多台终端设备分别分配信道，以通过空间分割而多址接入；控制部根据终端设备的数据传输速度，决定在空间分割下的终端设备的允许连接数；信号处理部计算相对来自终端设备的发送信号的接收信号的接收响应特性；控制部进一步包括相关计算部，计算与通过空间分割而应多址接入的多台终端设备对应的各接收响应特性间的相关值；信道配置部，当相关值在阈值以下时，采用空间分割而在允许连接数以下的范围内多址接入多台终端设备，当相关值比阈值大时，采用空间以外的多址接入要素的分割而多址接入多台终端设备。

所谓的“允许连接数”是指无线装置允许连接的终端设备的数，尤其是指最大数。

若终端设备的数据传输速度增高，则控制部可以决定减小允许连接数。

在对空间以外的多址接入要素进一步分割后所设置的多个间隙内，配置有多条分别分配了多台终端设备的信道，向控制部输入使给定的终端设备的数据传输速度变化的请求；信道配置部，即使改变了成为请求的对象的终端设备的数据传输速度时，为了也使各间隙内配置的信道数在允许连接数以下，在不同的间隙间重新配置信道，指示改变成为请求的对象的终端设备的数据传输速度。

在对空间以外的多址接入要素进一步分割后所设置的多个间隙内，配置有多条分别分配了多台终端设备的信道，信道配置部按照让各间隙内配置的信道数在所述允许连接数以下、同时让不同的间隙间的信道数不一致那样在不同间隙间重新配置信道。

所谓的“信道数不一致”是指，除了配置的信道数在间隙间不同的情况，也包括由配置的信道数计算得到的数据传输速度在间隙间不同的情况。

信号处理部计算相对来自终端设备的发送信号的接收信号的接收响应特性，控制部进一步包括相关计算部，计算与通过空间分割而应多址接入的多台终端设备对应的各接收响应特性间的相关值。信道配置部，当所述相关值比阈值小时，采用空间分割式在所述允许连接数以下的范围内多址接入所述多台终端设备，当所述相关值比阈值大时，采用空间以外的多址接入要素分割多址接入所述多台终端设备。

“响应特性”中也包括根据复数共轭变换响应特性或线形变换响应特性等给定的规则进行了变换的特性，也包含加权向量等加权系数。

利用以上的装置，由于根据数据传输速度，决定通过空间分割而被多址接入的允许连接数，按照所决定的允许连接数进行信道配置，故可以减轻干扰所导致的数据传输质量的恶化。

本发明的另一方式是多址接入方法。该方法是根据终端设备的数据传输速度决定由空间分割而可与基站装置多址接入的终端设备的最大数。

本发明的另一方式也是多址接入方法。该方法包括：对通过空间分割而应多址接入的多台终端设备，分别分配信道的步骤；和对被分别分配了信道的终端设备进行数据传输处理的步骤。在该方法中，分别分配信道的步骤可以根据终端设备的数据传输速度决定在空间分割下的终端设备的允许连接数，进行数据传输处理的步骤计算相对来自终端设备的发送信号的接收信号的接收响应特性，分别分配信道的步骤包括：计算与通过空间分割而应多址接入的多台终端设备对应的各接收响应特性间的相关值的步骤；和当相关值在阈值以下时，采用空间分割而在允许连接数以下的范围内多址接入多台终端设备，当相关值比阈值大时，采用

空间以外的多址接入要素的分割而多址接入多台终端设备的步骤。

分别分配信道的步骤，当终端设备的数据传输速度增大可以决定减小允许连接数。

在对空间以外的多址接入要素进一步分割后所设置的多个间隙内，配置有多条分别分配了多台终端设备的信道，分别分配信道的步骤可以包括：输入使给定的终端设备的数据传输速度变化的请求的步骤；和即使改变了成为请求对象的终端设备的数据传输速度时，为了也使各间隙内配置的信道数在允许连接数以下，在不同的间隙间重新配置信道，指示改变成为所述请求的对象的终端设备的数据传输速度的步骤。

在对空间以外的多址接入要素进一步分割后所设置的多个间隙内，配置有多条分别分配了多台终端设备的信道，分别分配信道的步骤可以包括：按照让各间隙内配置的信道数在允许连接数以下、同时让不同的间隙间的信道数不一致那样在不同间隙间重新配置信道的步骤。

进行数据传输处理的步骤计算相对来自终端设备的发送信号的接收信号的接收响应特性，分别分配信道的步骤可以包括：计算与通过空间分割而应多址接入的多台终端设备对应的各接收响应特性间的相关值的步骤；和当所述相关值比阈值小时，采用空间分割在允许连接数以下的范围内多址接入多台终端设备，当所述相关值比阈值大时，采用空间以外的多址接入要素分割而多址接入多台终端设备的步骤。

本发明的再一方式是程序。该程序包括：对于通过空间分割而应多址接入的多台终端设备分别分配信道的步骤；和对分别分配了信道的终端设备进行数据传输处理的步骤。在该程序中，分别分配信道的步骤，根据终端设备的数据传输速度决定在空间分割下的终端设备的允许连接数。

分别分配信道的步骤，若终端设备的数据传输速度增大可以决定减小允许连接数。

在对空间以外的多址接入要素进一步分割后所设置的多个间隙内，配置有多条分别分配了多台终端设备的信道，分别分配信道的步骤可以包括：输入使给定的终端设备的数据传输速度变化的请求的步骤；和即使改变了成为所述请求的对象的终端设备的数据传输速度时，为了也使各间隙内配置的信道数在所述允许连接数以下，在不同的间隙间重新配置信道，指示改变成为所述请求的对象的终端设备的数据传输速度的步骤。

在对空间以外的多址接入要素进一步分割后所设置的多个间隙内，配置有多条分别分配了多台终端设备的信道，分别分配信道的步骤也可以包括：按照让各间隙内配置的信道数在允许连接数以下、同时让不同

的间隙间的信道数不一致那样在不同间隙间重新配置信道的步骤。

进行数据传输处理的步骤根据终端设备的接收信号计算接收响应特性，分别分配信道的步骤也可以包括：计算与通过空间分割而应多址接入的多台终端设备对应的各接收响应特性间的相关值的步骤；和当相关值比阈值小时，采用空间分割在允许连接数以下的范围内多址接入多台终端设备，当相关值比阈值大时，采用空间以外的多址接入要素分割而多址接入多台终端设备的步骤。

本发明的又一方式是无线装置。该装置包括：基带部，进行成为传送对象的信息信号的收发处理；调制解调部；采用信息信号调制载波，成发送信号，另一方面，对接收信号解调，再生传送来的信息信号；信号处理部；对发送信号或者接收信号进行必要的信号处理；无线部；对由信号处理部处理的基带信号和射频信号之间进行变换处理；天线；对终端设备进行射频信号的收发处理；和控制部；控制无线部、信号处理部、调制解调部、基带部的时序。控制部包含信道配置部，对一个终端设备，分别分配分割空间后的多条信道；控制部根据所述一个终端设备的信道单位的数据传输速度决定应分配给所述一个终端设备的信道的设定数；信号处理部计算相对来自一个终端设备的发送信号的接收信号的接收响应特性；控制部进一步包括相关计算部，计算与分割空间后的多条信道对应的接收响应特性间的相关值；信道配置部，当相关值在阈值以下时，对一个终端设备分配分割空间后的多条信道，当相关值比阈值大时，向一个终端设备分配根据空间以外的信道分配要素的信道。

所谓的“设定数”是指分配给无线装置的信道数，尤其是指最大数。

利用以上的装置，由于根据信道单位的数据传输速度，决定通过空间分割而被分配的信道的设定数，故可以减轻干扰所导致的数据传输质量的恶化。

若分配给一个终端设备的信道单位的数据传输速度增大，则控制部决定减小设定数。在对空间以外的信道分配要素进一步分割后所设置的多个频带内，配置有多条分别分配了一个终端设备的信道，控制部决定所述一个终端设备的数据传输速度的变更；信道配置部，即使当变更了所述一个终端设备的数据传输速度时，也让各频带内配置的信道数在设定数以下，由此在不同的频带内重新配置信道。

所谓的“频带”，和“信道”相同，是指为了在基站装置与终端设备等无线装置间进行通信而设定的无线通信线路，具体地讲，在 FDMA（Frequency Division Multiple Access：频分多址）时是指特定的频带，在 TDMA（Time Division Multiple Access “时分多址”）时是指特定的时隙或间隙，在 CDMA（Code Division Multiple Access”码分多址”）时是指特

定的代码系列。

所谓的“空间以外的信道分配要素”，包括与 FDMA 对应的频率，与 TDMA 对应的时间等，也可以与 CSMA 对应。

在对空间以外的信道分配要素进一步分割后所设置的多个频带内，配置有多条分别分配了多台终端设备的信道，信道配置部按照让各频带内配置的信道数在设定数以下，同时在不同的频带内的信道数不一致的方式，在不同的频带内重新配置信道。

信号处理部计算相对来自一个终端设备的发送信号的接收信号的接收响应特性，控制部进一步包括相关计算部，计算与分割空间后的多条信道对应的接收响应特性间的相关值；信道配置部，当所述相关值比阈值小时，对所述一个终端设备分配分割空间后的信道，当所述相关值比阈值大时，向所述一个终端设备分配根据空间以外的信道分配要素的信道。

而且，以上构成要素的任意组合，在方法、装置、系统、存储介质、计算机程序等之间变换本发明的表现方式，也应该作为本发明的方式。

附图说明

- 图 1 表示实施方式 1 的通信系统的构成图。
- 图 2 表示实施方式 1 的脉冲串格式的图。
- 图 3 表示实施方式 1 的信道配置的图。
- 图 4 表示图 1 的第 1 无线部的构成的图。
- 图 5 表示图 1 的第 1 无线部的构成的图。
- 图 6 表示图 1 的第 1 无线部的构成的图。
- 图 7 表示图 1 的第 1 信号处理部的构成的图。
- 图 8 表示图 7 的上升沿检测部的构成的图。
- 图 9 表示图 7 的上升沿检测部的构成的图。
- 图 10 表示图 7 的接收加权向量计算部的构成的图。
- 图 11 表示图 7 的接收响应向量计算部的构成的图。
- 图 12 表示图 1 的控制部的构成的图。
- 图 13 表示实施方式 1 的信道配置的流程图的图。
- 图 14 (a) ~ (b) 表示图 13 的信道配置的图。
- 图 15 表示实施方式 2 的信道配置的流程图的图。
- 图 16 (a) ~ (b) 表示图 15 的信道配置的图。

图 17 表示实施方式 3 的信道配置的流程圖。

图 18 (a) ~ (b) 表示图 17 的信道配置的圖。

图 19 表示实施方式 4 的信道配置的流程圖。

图 20 表示实施方式 5 的信道配置的圖。

图 21 表示实施方式 5 的信道配置的流程圖。

图 22 表示实施方式 5 的信道配置的流程圖。

图 23 表示实施方式 5 的信道配置的流程圖。

具体实施方式

(实施方式 1)

实施方式 1 是关于利用 SDMA 与多台终端设备连接的基站的无线装置的。有关利用 SDMA 多址化后的终端设备的各个无线信号，在理想上应该被设置在无线装置中的自适应天线阵所分离，但对于无线装置的多台终端设备的配置，各个无线信号的分离并不充分，一般会在这样的多台终端设备间产生干扰。为了抑制干扰导致的数据传输质量下降，同时更加提高数据传输速度，本实施方式的无线装置，根据利用 SDMA 应连接的终端设备的数据传输速度，决定允许采用 SDMA 方式连接的终端设备的数目（以下称为“允许连接数”）。即，在终端设备的数据传输速度高的情况下，一般由于干扰导致的数据传输质量恶化增大，为了降低干扰，而减小允许连接数。另一方面，在终端设备的数据传输速度低的情况下，由于干扰导致的数据传输质量恶化变小，故为增加每台无线装置的数据传输速度，而增大允许连接数。

进一步，在无线装置上例如利用 TDMA 等 SDMA 以外的多址化要素，多址接入有多台终端设备的状况下，在 TDMA 的一个时隙 (time slot) 中，由 SDMA 连接的多台终端设备中的一台请求增加数据传输速度（以下将请求增加数据传输速度的终端设备称为“增加请求终端设备”）的情况下，即使本实施方式的无线装置即使想增加增加请求终端设备的传输速度，但包括增加请求终端设备的时隙中的采用 SDMA 方式连接的终端设备数，若比允许连接数小，则根据请求增加增加请求终端设备的传输速度。另一方面，若比允许连接数大，则要求在所有的时隙中采用 SDMA

方式连接的终端设备数在允许连接数以下，待将在连接有增加请求终端设备的时隙中所包含的其他终端设备或增加请求终端设备变更连接到其他时隙中后，再增加增加请求终端设备的传输速度。

图 1 表示实施方式 1 的由无线装置 10 与终端设备 26 构成的通信系统。无线装置 10 包括：统称为天线 22 的第 1 天线 22a、第 2 天线 22b、第 n 天线 22n、无线部 12、信号处理部 14、调制解调部 16、基带部 18 和控制部 20，并与网络 24 连接。无线部 12 包括第 1 无线部 12a、第 2 无线部 12b、第 N 无线部 12n，信号处理部 14 包括第 1 信号处理部 14a、第 2 信号处理部 14b、第 M 信号处理部 14m。终端设备 26 包括天线 34、无线部 32、调制解调部 30、基带部 28。另外，作为信号，包括无线部控制信号 318、调制解调部控制信号 320、基带部控制信号 322。在图 1 的通信系统中，虽然是一台终端设备 26 与无线装置 10 连接，但实际上可以与 M 台终端设备 26 连接。

无线装置 10 的基带部 18，是与网络 24 的接口，终端设备 26 的基带部 28 是与终端设备 26 连接的 PC 或终端设备 26 内部的应用程序的接口，在通信系统中进行成为传输对象的信息信号的接收传送处理。另外，虽然也可以进行纠错或自动重复发送处理，但在这里省略这些的说明。

无线装置 10 的调制解调部 16、终端设备 26 的调制解调部 30，作为调制处理，用欲传送的信息信号调制载波，生成传送信号，但在这里，作为调制方式，以 $\pi/4$ 相移 QPSK(以下也表示为 QPSK)、16QAM、64QAM 为对象。另外，作为解调处理，虽然是解调接收信号，再生被传送的信息信号，但在这里，是指对 QPSK 进行的延迟检波，对 16QAM、64QAM 进行的同步检波。

信号处理部 14 进行自适应天线阵的传送接收处理中所必需的信号处理。

无线装置 10 的无线部 12、终端设备 26 的无线部 32，进行由信号处理部 14、调制解调部 16、基带部 18、基带部 28、调制解调部 30 处理的基带信号与射频信号间的频率变换处理、放大处理、AD 或 DA 变换处理等。

无线装置 10 的天线 22、终端装置 26 的天线 34 传送接收处理射频

信号。天线的定向性可以是任意的，天线 22 的天线数为 N 。

控制部 20 控制无线部 12、信号处理部 14、调制解调部 16、基带部 18 的时序或信道配置。

图 2 表示作为实施方式 1 中使用的脉冲串格式的一例，简易型移动电话系统的脉冲串格式。从脉冲串的起头开始在 4 信元间配置有用于与时序同步使用的前同步信号 (preamble)，在接下来的 8 信元间配置有唯一字 (unique word)。由于前同步信号与唯一字对于无线装置 10 或终端设备 26 是已知的，故也可以作为后述的训练信号 (training signal) 使用。

图 3 表示实施方式 1 的信道配置。在这里，依据 SDMA 的空间轴的多址度为 4，依据 TDMA 的时间轴的多址度即时隙数为 3，其中，从信道 (1, 1) 到信道 (3, 4)，共计配置 12 条信道。另外，在一条信道上分配一台终端设备，该终端设备的调制方式或纠错的编码率等信息，与该信道是共有的。再有，图 3 表示上行链路或下行链路的任意一种。还有，也可以在频率轴方向等上多址化。

图 4 到图 6 表示与不同的通信系统对应的第 1 无线部 12a 的各种构成。不同的通信系统间的差别一般由无线装置 10 中的第 1 无线部 12a 处理消除，接着，信号处理部 14 就可以在无须考虑通信系统的差别的情况下动作。图 4 的第 1 无线部 12a，与图 2 所示的简易型移动电话系统或移动电话系统类的单载波通信系统对应，包括开关部 36、接收部 38、传送部 40。再有，接收部 38 包括频率变换部 42、正交检波部 44、AGC (Automatic Gain Control) 46、AD 变换部 48，传送部 40 包括放大部 50、频率变换部 52、正交调制部 54、DA 变换部 56。

另外，作为信号，包括统称为数字接收信号 300 的第 1 数字接收信号 300a、统称为数字传送信号 302 的第 1 数字传送信号 302a。图 5 的第 1 无线部 12a 是与按照 W-CDMA (Wideband-Code Division Multiple Access: 宽带码分多址) 或 IEEE802.11b 的无线 LAN 等扩频通信系统对应，增加了解扩频部 58、扩频部 60。图 6 的第 1 无线部 12a 是按照 IEEE802.11a 或 HiperLAN/2 的无线 LAN 等多载波通信系统对应，增加了傅立叶变换部 62、反傅立叶变换部 64。

开关部 36 根据控制部 20 的指示，切换对接收部 38 与传送部 40 的

信号的输入输出。

接收部 38 的频率变换部 42 与传送部 40 的频率变换部 52，将射频信号频率变换成一个或多个中频信号。

正交检波部 44 从中频信号，利用正交检波，生成基带的模拟信号。另一方面，正交调制部 54 从基带的模拟信号，利用正交调制，生成中频信号。

AGC46 为了使基带的模拟信号的振幅为 AD 变换部 48 的动态范围内的振幅，自动控制增益。

AD 变换部 48 将基带的模拟信号变换为数字信号，DA 变换部 56 将基带的数字信号变换为模拟信号。在这里，将从 AD 变换部 48 输出的数字信号作为数字接收信号 300，将输入到 DA 变换部 56 的数字信号作为数字传送信号 302。

放大部 50 放大应传送的射频信号。

图 5 的扩频部 60 与反扩频部 58，以预先被规定的扩散代码系列，分别相关处理数字传送信号 302 与数字接收信号 300。图 6 的反傅立叶变换部 64 与傅立叶变换部 62，分别将数字传送信号 302 进行反傅立叶变换处理，将数字接收信号 300 进行傅立叶变换处理。

图 7 表示第 1 信号处理部 14a 的构成。第 1 信号处理部 14a 包括：上升沿检测部 66、存储部 72、接收加权向量计算部 70、判断部 202、合成部 68、接收响应向量计算部 200、传送加权向量计算部 76、分离部 74。另外，合成部 68 包括统称为乘法运算部 78 的第 1 乘法运算部 78a、第 2 乘法运算部 78b、第 N 乘法运算部 78n、加法运算部 80，分离部 74 包括统称为乘法运算部 82 的第 1 乘法运算部 82a、第 2 乘法运算部 82b、第 N 乘法运算部 82n。

另外，作为信号，包括合成信号 304、分离前信号 306、统称为接收加权向量 308 的第 1 接收加权向量 308a、第 2 接收加权向量 308b、第 N 接收加权向量 308n、统称为传送加权向量 310 的第 1 传送加权向量 310a、第 2 传送加权向量 310b、第 N 传送加权向量 310n、训练信号 312、统称为输入控制信号 314 的第 1 输入控制信号 314a、统称输出控制信号 316 的第 1 输出控制信号 316a、判断信号 400、接收响应向量 402。

上升沿检测部 66 从数字接收信号 300 中检测出成为无线装置 10 的动作开始的触发的脉冲串信号的起头。利用输出控制信号 316 向控制部 20 通知已检测出的脉冲串信号的起头的时刻。再有，控制部 20 向各部通知从该时刻生成的控制所必需的各种时序信号。

存储部 72 存储训练信号 312，根据需要输出训练信号 312。

接收加权向量计算部 70，利用 RLS (Recursive Least Squares) 算法或 LMS (Least Mean Squares) 算法等适当算法，在训练期间中根据数字接收信号 300、合成信号 304、训练信号 312，在训练完成后根据数字接收信号 300、合成信号 304、判断信号 400，计算数字接收信号 300 的加权所必需的接收加权向量 308，

合成部 68，在乘法运算部 78 中，用接收加权向量 308 将数字接收信号 300 加权后，在加法运算部 80 将其进行加法运算，输出合成信号 304。

判断部 202，将合成信号 304 与预先规定的阈值比较，输出判断信号 400。而且，判断不一定是硬判断，也可以是软判断。

接收响应向量计算部 200，在训练期间根据数字接收信号 300、训练信号 312，在训练完成后根据数字接收信号 300、判定信号 400，计算作为相对传送信号的接收信号的接收响应特性的接收响应向量 402。

接收加权向量计算部 76，从作为接收响应特性的接收加权向量 308 或接收响应向量 402 推断分离前信号 306 的加权所必需的接收加权向量 310。接收加权向量 310 的推断方法，虽然是任意的，但作为最简易的方法，可以直接使用接收加权向量 308 或接收响应向量 402。或者，考虑在接收处理与传送处理的时间差产生的传输环境的多普勒频率变动，也可以利用现有技术修正接收加权向量 308 或接收响应向量 402。而且，在传送加权向量 310 的推断中，虽然可以使用接收加权向量 308 与接收响应向量 402 的任意一种，但在这里，通常使用接收加权向量 308，在被判断为接收加权向量 308 所包含的误差大的情况下，使用接收响应向量 402。

分离部 74，在乘法运算部 82 中用传送加权向量 310 将分离前信号 306 加权，输出数字传送信号 302。

图 8 与图 9 表示上升沿检测部 66 的构成，分别由匹配滤波器 (matched filter)、接收功率测试器构成。图 8 包括统称为延迟部 84 的第 11 延迟部

84aa、第 12 延迟部 84ab、第 1 (L-1) 延迟部 84a (1-1)、第 21 延迟部 84ba、第 22 延迟部 84bb、第 2 (L-1) 延迟部 84b (1-1)、第 N1 延迟部 84na、第 N2 延迟部 84nb、第 N (L-1) 延迟部 84n (1-1)、统称为乘法运算部 86 的第 11 乘法运算部 86aa、第 12 乘法运算部 86ab、第 1L 乘法运算部 86al、第 21 乘法运算部 86ba、第 22 乘法运算部 86bb、第 2L 乘法运算部 86bl、第 N1 乘法运算部 86na、第 N2 乘法运算部 86nb、第 NL 乘法运算部 86nl、统称为数据存储部 88 的第 1 数据存储部 88a、第 2 数据存储部 88b、第 L 数据存储部 88l、加法运算部 90、判断部 92。

延迟部 84 为了对所输入的数字接收信号 300 相关处理，对每个天线 22 并行延迟。

数据存储部 88 将检测脉冲串信号的起头用的训练信号 312 或其一部分分别以每个信元存储。

乘法运算部 86 乘法运算延迟后的数字接收信号 300 与训练信号 312，然后加法运算部 90 加法运算其结果。

判断部 92 根据加法运算部 92 的加法运算结果，将其值最大的时刻作为脉冲串信号的起头时刻检测，并利用输出控制信号 316 将其输出。

另一方面，图 9 包括功率计算部 94、判断部 92。功率计算部 94 在给定期间内计算数字接收信号 300 的接收功率，通过这些合计，求出由全部的天线 22 接收的信号功率。

判断部 92 将接收信号的功率与预先给定的条件比较，在满足该条件的情况下，判断为已检测出脉冲串信号的起头。作为条件，可以是接收功率比作为阈值设定的功率的值大的期间超过预先设定的期间。

图 10 表示实行 LMS 算法的接收加权向量计算部 70 的构成。接收加权向量计算部 70 包括第 1 接收加权向量计算部 70a、第 2 接收加权向量计算部 70b、第 N 接收加权向量计算部 70n。再有，第 1 接收加权向量计算部 70a 包括切换部 96、加法运算部 98、复数共轭部 100、乘法运算部 102、步长参数存储部 104、乘法运算部 106、加法运算部 108、延迟部 110。

切换部 96，作为 LMS 算法的参照信号，在训练期间中选择训练信号 312，在训练完成后选择判断信号 400。

加法运算部 98 在合成信号 304 与参照信号之间，计算差分，输出误

差信号。该误差信号在复数共轭部 100 进行复数共轭变换。

乘法运算部 102 将复数共轭变换后的误差信号与第 1 数字接收信号 300a 进行乘法运算，生成第 1 乘法运算结果。

乘法运算部 106 在第 1 乘法运算结果上乘乘法运算步长参数存储部 104 中存储的步长参数，生成第 2 乘法运算结果。第 2 乘法运算结果，利用延迟部 110 与加法运算部 108，被反馈后，加法运算为新的乘法运算结果。这样，利用 LMS 算法将被依次更新的加法运算结果作为第 1 接受加权向量 308a 输出。

图 11 表示实行相关处理的接收响应向量计算部 200 的构成。接受响应向量计算部 200 包括切换部 204、第 1 相关计算部 206、第 2 相关计算部 208、反向矩阵计算部 210、最终计算部 212。

切换部 204，作为参照信号，在训练期间内选择训练信号 312，在训练完成后选择判断信号 400。而且，训练信号 312 与判断信号 400 并不只是从第 1 信号处理部 14a，而是利用图中未示出的信号线也从与其他用户的终端设备 26 对应的第 2 信号处理部 14b、第 M 信号处理部 14m 输入。为了说明方便，假定终端设备 26 的用户数为 2，则与第 1 终端设备 26 对应的参照信号表示为 $S_1(t)$ ，与第 2 终端设备 26 对应的参照信号表示为 $S_2(t)$ 。

第 1 相关计算部 206 计算数字接收信号 300 与参照信号之间的第 1 相关矩阵。为了说明的方便，假定天线 22 的数为 2，第 1 数字接收信号 300a 的 $x_1(t)$ 、第 2 数字接收信号 300a 的 $x_2(t)$ 用下式表示。

$$\begin{aligned} x_1(t) &= h_{11}S_1(t) + h_{21}S_2(t) \\ x_2(t) &= h_{12}S_1(t) + h_{22}S_2(t) \end{aligned} \quad (1)$$

式中， h_{ij} 是从第 i 号的终端设备 26 到第 j 天线 22j 的响应特性，并且忽略噪声。第 1 相关矩阵 R_1 ，将 E 作为总体均值 (ensemble average)，用下式表示。

$$R_1 = \begin{bmatrix} E[x_1S_1^*] & E[x_2S_1^*] \\ E[x_1S_2^*] & E[x_2S_2^*] \end{bmatrix} \quad (2)$$

第 2 相关计算部 208 计算参照信号间的第 2 相关矩阵 R_2 ，如下式表示的。

$$R_2 = \begin{bmatrix} E[S_1 S_1^*] & E[S_1^* S_2] \\ E[S_2 S_1^*] & E[S_2^* S_2] \end{bmatrix} \quad (3)$$

反向矩阵计算部 210 计算第 2 相关矩阵 R2 的反向矩阵。

最终计算部 212 乘法运算第 2 相关矩阵 R2 的反向矩阵与第 1 相关矩阵 R1，输出用下式表示的接收响应向量 402。

$$R_2 = \begin{bmatrix} h_{11} & h_{12} \\ h_{21} & h_{22} \end{bmatrix} = R_1 R_2^{-1} \quad (4)$$

图 12 表示控制部 20 的构成。控制部 20 包括存储部 218、信道配置部 216、信道管理部 220、相关计算部 214。

存储部 218 存储用户传输速度与允许连接数的关系。在这里，考虑简易型移动电话系统，假定只有调制方式作为规定用户传输速度的要因，而且不考虑纠错。具体的调制方式与允许连接数的关系，对于 64QAM 为 1 台，16QAM 为 2 台，QPSK 为 4 台。另外，在同一时隙中采用 SDMA 方式连接多台终端设备 26 时，决定允许连接数的调制方式，为与该多台终端设备 26 中用户传输速度最高的对应的调制方式。

信道配置部 216 将分配给各终端设备 26 的信道沿时间轴与空间轴配置，以满足存储于存储部 218 的关系。另外，也进行无线装置 10 的整体的时序控制。

信道管理部 220 存储已分配给终端设备 26 的信道的配置。

相关计算部 214 输入输出控制信号 316，计算不同的信道间接收响应向量 402 的相关值，并向信道配置部 216 通知其结果。根据接收响应特性的该相关值，一般表示空间的相关性。

图 13 表示根据增加请求终端设备的请求，改变数据传输速度的流程。图 12 的信道配置部 216，输入要求改变增加请求终端设备的调制方式、增加数据传输速度的请求信号（以下将请求的调制方式称为“请求调制方式”）(S10)。数据传输速度的增加在下行链路的情况下，请求信号从网络 24 通过基带部 18，根据基带部控制信号 322 被输入，在上行链路的情况下，通过调制解调部 16，根据调制解调部控制信号 320 被输入。信道配置部 216 参照信道管理部 220，调查包含分配给增加请求终端设备的信道的时隙（以下称之为“连接时隙”）的全部信道数（以下称为“连

接信道数”) (S12)。

信道配置部 216, 比较已使增加请求终端设备成为请求调制方式的情况下的连接时隙中的允许连接数与连接信道数, 若连接信道数在允许连接数以下 (S14 的 Y), 则将请求连接终端设备变更为请求调制方式, 增加传输速度 (S44)。另一方面, 若连接信道数不在允许连接数以下 (S14 的 N), 则参照信道管理部 220, 分别调查连接时隙以外的全部时隙 (以下将该时隙的一个或全部称为“未连接时隙”) 中所包含的信道数与调制方式 (S16)。

向已成为请求调制方式的增加请求终端设备可分配信道的未连接时隙 (以下称为“可能时隙”) 存在时 (S18 的 Y), 信道配置部 216 选择可能时隙中信道数最小的 (S20)。再有, 若被选择的可能时隙为多个, 则选择信道的调制方式最小的时隙 (以下称为“对象时隙”) (S22)。

相关计算部 214 计算对象时隙中包含的信道对应的接收响应向量 402 与增加请求终端设备的接收响应向量 402 的相关值, 若该相关值为阈值以下 (S24 的 Y), 将分配给增加请求终端设备的信道变更为对象时隙内包含的信道 (S26)。若该相关值不在阈值以下 (S24 的 N), 在存在具有与对象时隙相同的信道数的时隙的情况下 (S28 的 Y), 或存在未调查的可能时隙的情况下 (S32 的 Y), 变更调查的时隙 (S30、S34), 重复上述的处理。另一方面, 在不存在未调查的可能时隙的情况下 (S32 的 N), 进入下一步骤。

在未连接时隙中, 即使向连接时隙内的增加请求终端设备以外的终端设备 (以下将该终端设备的一台或全部称为“移动对象终端设备”) 分配新的信道, 但也使信道数不超过允许连接数, 再有调查未连接时隙内包含的已存的信道对应的接收响应向量 402 与移动对象终端设备的接收响应向量 402 的相关值是否在阈值以下 (S36)。存在满足上述条件的未连接时隙的情况下 (S38 的 Y), 将分配给移动对象终端设备的信道变更为该未连接时隙所包含的信道 (S40), 另一方面, 若不存在 (S38 的 N), 则拒绝增加增加请求终端设备的数据传输速度的请求 (S42)。

以下以图 14 (a) ~ (b) 所示的依据图 13 的流程的信道配置为基础说明以上构成的无线装置 10 的动作。图 14 (a) 表示初始状态的信道

配置，全部信道的调制方式都为 QPSK。其中，被分配给时隙 1 的信道 (1, 1) 的增加请求终端设备，作为请求调制方式，请求 16QAM 时，由于时隙 1 的允许连接数为 2，由于已存信道数比 3 大，故在图 14 (a) 的信道配置的状态下直接改变请求调制方式是不可能的。另外，由于时隙 2 与时隙 3 的信道数也分别为 3 与 4，故让增加请求终端设备向时隙 2 或时隙 3 移动而改变请求调制方式也是不可能的。另一方面，由于被分配给图 14 (a) 的信道 (1, 3) 的移动对象终端设备向时隙 2 的移动是可能的，所以，如图 14 (b) 所示，将该分配变更为信道 (2, 4) 后，将被分配给信道 (1, 1) 的增加请求终端设备变更为请求调制方式的 16QAM。

根据实施方式 1，由于减小连接数据传输速度高的终端设备的时隙的允许连接数，增大连接数据传输速度低的终端设备的时隙内的允许连接数，故可以抑制数据传输速度高的终端设备的数据传输质量的恶化，同时可以提高连接数据传输速度低的终端设备的时隙的多址度。

(实施方式 2)

在实施方式 2 中，与实施方式 1 同样，无线装置一边按照允许连接数，将在给定的时隙内连接的终端设备变更为在其他时隙内的连接。在实施方式 1 中，无线装置，为了满足采用 SDMA 方式连接的一台终端设备的数据传输速度增加的请求，而改变连接终端设备的时隙。与此相对，在实施方式 2 中，即使没有数据传输速度增加的请求，在多个时隙中，为了让采用 SDMA 方式连接的终端设备的数不同，也改变应连接终端设备的时隙。

例如，在将无线装置的全部时隙都已用于与终端设备的连接时，由于新请求连接的终端设备（以下称为“新设备”），利用 SDMA 与已连接着的终端设备的某一台被多址化，故其结果是，新设备的数据传输速度被限制为从允许连接数确定的值。因此，本实施方式的无线装置，即使新设备请求高传输速度的连接，为了提高其连接的可能性，改变与预先给定的终端设备连接的时隙，准备用于连接新设备的时隙。

作为实施方式 2 的无线装置 10 的构成，由于可采用图 1 所示的构成，故省略无线装置 10 的构成的说明。

图 15 表示变更信道配置的流程。图 12 的信道配置部 216 从信道管理部 220 输入表示在全部时隙内配置了信道的意思的信息 (S50)。信道配置部 216, 参照信道管理部 220, 调查全部的时隙中是否存在 2 个以上的可配置新信道的时隙 (以下称为“可能时隙”), 即分配终端设备 26 的信道数比允许连接数小的时隙是否存在 2 个以上。在不存在的情况下 (S52 的 N), 结束处理, 但在存在的情况下 (S52 的 Y), 选择信道数最小的可能时隙 (以下将被选择的可能时隙称为“对象时隙”, 将未被选择的可能时隙称为“非对象时隙”) (S54)。

计算对象时隙中包含的信道对应的接收响应向量 402 与非对象时隙中包含的信道对应的接收响应向量 402 的相关值, 若该相关值在阈值以下 (S56 的 Y), 则对分配了包含在对象时隙内的信道的终端设备 26 分配非对象时隙的信道 (S58)。该相关值不在阈值以下 (S56 的 N), 在存在未成为对象时隙的非对象时隙的情况下 (S60 的 Y), 变更对象时隙 (S62), 重复上述的处理。另一方面, 不存在未成为对象时隙的非对象时隙的情况下 (S60 的 N), 结束处理。

以下参照图 16 (a) ~ (b) 所示的依据图 15 所示流程的信道配置, 说明以上构成的无线装置 10 的动作。图 16 (a) 表示初始状态的信道配置, 在全部时隙内配置有调制方式为 QPSK 的信道。由于全部时隙中的信道数都比允许连接数的 4 小, 故在其中选择信道数最小的时隙 1 为对象时隙。由于分配了包含在对象时隙的信道 (1, 1) 的终端设备 26 可以向时隙 2 移动, 故如图 16 (b) 所示, 将该分配变更为信道 (2, 3), 时隙 1 中配置的信道数为零。

根据实施方式 2, 通过将时隙内配置的信道数控制为在时隙之间不同, 由于准备信道数少的时隙, 故对请求新连接的终端设备, 可以以更高的数据传输速度连接。

(实施方式 3)

在实施方式 3 中, 与实施方式 1 或 2 同样, 无线装置采用 SDMA 方式连接多台终端设备。但是, 实施方式 3 与实施方式 1 或 2 不同, 在即使利用无线装置中设置的自适应天线阵, 也不能对多台终端设备各自的

无线信号充分分离的情况下，不采用 SDMA 方式多址接入该多台终端设备，例如在增加数据传输速度的基础上，依次使用一个时隙进行多址化（以下将其称为“包通信”）。利用该多址化可以抑制干扰所导致的数据传输质量的恶化。

作为实施方式 3 的无线装置 10 的构成，由于可采用图 1 所示的构成，故省略无线装置 10 的构成的说明。

图 17 表示连接新设备的流程。图 12 的信道配置部 216，通过调制解调部 16，利用调制解调部控制信号 320 输入表示欲以给定的调制方式连接新设备的意思的请求（以下将请求的调制方式称为“请求调制方式”）（S100）。信道配置部 216 参照信道管理部 220，分别调查包含在全部时隙中的信道数与调制方式（S102）。在不存在可以新配置请求调制方式的信道的时隙，即在全部的时隙中配置有允许连接数的信道的情况下（S104 的 N），进入步骤 124 以后的处理。另一方面，在时隙存在（以下称之为“可能时隙”）的情况下（S104 的 Y），信道配置部 216 选择可能时隙中信道数最小的间隙（S106）。再有，若被选择的可能时隙为多个，则选择信道的调制方式最小的时隙（以下称为“对象时隙”）（S108）。

相关计算部 214 计算与对象时隙所包含的信道对应的接收响应向量 402 与新设备的接收响应向量 402 的相关值，若该相关值在阈值以下（S110 的 Y），则选择对象时隙（S112），在其中，采用 SDMA 方式连接新设备（S114）。该相关值不在阈值以下（S110 的 N），在存在具有与对象时隙相同的信道数的时隙的情况下（S116 的 Y），或存在未调查的可能时隙的情况下（S120 的 Y），变更调查的时隙（S118、S122），重复上述处理。另一方面，在不存在未调查的可能时隙的情况下（S120 的 N），将新设备的请求调制方式，例如可以从 16QAM 下调到 QPSK 时（S124 的 Y），下调请求调制方式（S126），重复上述的处理。

信号配置部 216 再参照信道管理部 220，在全部的时隙中，调查是否存在调制方式为 QPSK 且已有的信道数在 2 以下的时隙，若存在（S128 的 Y），选择相应时隙中信道数最小的时隙（以下称为“共有时隙”）（S130）。即使在已分配的终端设备 26（以下称为“已接终端设备”）与新终端设备中轮番使用共有时隙中的一条信道的情况下，在维持已接终

端设备的数据传输速度的情况下，确定已接终端设备与新接终端设备的调制方式（S132），用包通信方式连接新设备（S136）。另一方面，若不存在调制方式为 QPSK 且已有的信道数在 2 以下的时隙（S128 的 N），则拒绝新终端设备的连接（S134）。

以下参照图 18 (a) ~ (b) 所示的依据图 17 所示流程的信道配置，说明以上构成的无线装置 10 的动作。图 18 (a) 表示初始状态的信道配置，在全部时隙内配置有调制方式为 QPSK 的信道。另外，假定请求连接的新终端设备的请求调制方式也为 QPSK。虽然全部时隙的信道数比允许连接数的 4 还小，但由于道 (1, 1) 至信道 (3, 2) 对应的接受响应向量 402 与新终端设备的接收响应向量 402 的相关值比阈值还大，故新终端设备在任意一个时隙中都不能采用 SDMA 方式连接。接着，在共有时隙中选择信道数最小的时隙 1。作为结果，如图 18 (b) 所示，信道 (1, 1) 在时隙 1 中分配给已接终端设备，在时隙 1 的下一周期存在的时刻的时隙 1' 中分配给新终端设备。

根据实施方式 3，在相同的时隙中多址接入多台终端设备的情况下，若空间分割足够，则使用数据传输效率更高的 SDMA，若不足，则使用干扰少的包通信，可以抑制数据传输质量的下降。

（实施方式 4）

实施方式 4 与实施方式 1 同样，是关于无线装置以 SDMA 方式连接的一台终端设备请求增加数据传输速度的情况。虽然在实施方式 1 中，根据允许连接数变更连接终端设备的时隙，但在实施方式 4 中，在此基础上，与实施方式 3 同样，在即使利用自适应天线阵成为 SDMA 的对象的多个无线信号不能充分分离的情况下，也可以由多台终端设备依次使用一个时隙。

作为实施方式 4 的无线装置 10 的构成，由于可采用图 1 所示的构成，故省略无线装置 10 的构成的说明。

图 19 表示根据增加请求终端设备改变传输速度的流程。到步骤 180 为止，由于和图 13 相同，故省略说明。信道配置部 216 参照信道管理部 220，调查在全部的时隙中，是否存在调制方式为 QPSK 且已有的信道数

在 2 以下的时隙，若存在 (S182 的 Y)，选择相应时隙中信道数最小的时隙（以下称为“共有时隙”）(S184)。即使在已分配的终端设备 26（以下称为“已接终端设备”）与移动对象终端设备中轮番使用共有时隙中的一条信道的情况下，在维持已接终端设备的数据传输速度的情况下，确定已接终端设备与新接终端设备的调制方式 (S186)，用包通信方式连接 (S188)。另一方面，若不存在调制方式为 QPSK 且已有的信道数在 2 以下的时隙 (S182 的 N)，则拒绝新终端设备的连接 (S190)。

根据实施方式 4，在相同的时隙内多址接入多台终端设备时，即使空间分割不充分，但通过利用包通信，也可以提高满足增加请求终端设备的请求的可能性。

（实施方式 5）

实施方式 5 将在从实施方式 1 到 4 中适用于 SDMA 的无线装置适用于 MIMO (Multiple Input Multiple Output: 多入多出) 系统。本实施方式的无线装置，对于终端设备，根据以信道单位的数据传输速度决定在 MIMO 系统中允许分配信道的信道数（以下称为“设定数”）。即，当信道单位的数据传输速度高时，一般由于干扰导致的其数据传输质量的恶化更大，故以干扰的减低为目的，减小设定数。另一方面，当信道单位的数据传输速度低时，由于干扰导致的数据传输质量的恶化变得更小，故以增加数据传输速度为目的，增大设定数。

在这里，MIMO 系统，基站装置与终端设备分别具备多根天线，设定一个与各天线对应的信道。即，对于基站装置与终端设备之间的通信，设定到最大天线数的信道，使数据传输速度提高。而且，基站装置与终端设备之间的信道，一般利用自适应天线阵技术分离。上述 SDMA 的多台终端设备与 MIMO 系统中的多条信道对应。

根据本发明，应解决的课题如下所述。提供一种在 MIMO 中，在每条信道的数据传输速度高的情况下降低数据传输质量恶化的无线装置。另外，提供一种在降低起因于 MIMO 的数据传输质量的恶化的同时，增减终端设备的数据传输速度的无线装置。再有，提供一种起因于 MIMO 的数据传输质量恶化大时使用的无线装置。

实施方式 5 涉及图 1 所示类型的通信系统。在这里，与无线装置 10 同样，终端设备 26 由多个天线等构成。另外，从第 1 信号处理部 14a 到第 M 信号处理部 14m，处理相对一台终端设备 26 的已分割空间为 M 条的信道。作为该第 1 无线部 12a 的构成，可采用图 4 到图 6 的任意一个所示的构成，作为第 1 信号处理部 14a 的构成，可采用图 7 所示的构成，作为上升沿检测部 66 的构成，可采用图 8 或图 9 所示的构成，作为接收加权向量计算部 70 的构成，可采用图 10 所示的构成，作为接收响应向量计算部 200 的构成，可采用图 11 所示的构成。

图 20 表示实施方式 5 的信道配置。在这里，MIMO 的空间轴的信道数为 4，FDMA 的频率轴的信道数即频带数为 3，其中，配置有从信道 (1, 1) 到信道 (3, 4) 共计 12 条信道。另外，图 3 没有区别表示上行链路或下行链路。也可以进一步在时间轴等上设置信道。

图 21 表示信道配置的流程图。图 21 表示对应于 SDMA 中的图 13 的处理，根据传输速度的增加的决定，使数据传输速度增加的流程。信道配置部 216 决定增加相对于通信对象的终端设备的传输速度 (S210)。而且，将使传输速度增加时的调制方式称为“请求调制方式”。该传输速度的增加请求，例如，可以通过应用程序软件进行。信道配置部 216 参照信道管理部 220，调查分配给终端设备的信道中成为调制方式的变更对象的频带（以下称为“连接频带”）中已分配的信道的数（以下称为“连接信道数”）(S212)。

信道配置部 216 比较成为请求调制方式时的连接频带中的设定数与连接信道数，若连接信道数在设定数以下 (S214 的 Y)，则变更为请求调制方式，使传输速度增加 (S244)。一方面，若连接信道数不在设定数以下 (S214 的 N)，则参照信道管理部 220，分别调查连接频带以外的全部频带（以下将该频带的一个或全部称为“未连接频带”）中包含的信道数与调制方式 (S216)。而且，“未连接频带”表示在终端设备 26 与无线装置 10 间被连接的频带中“连接频带”以外的频带。

存在可能向已成为请求调制方式的终端设备 26 分配信道的未连接频带（以下成为“可能频带”）的情况下 (S218 的 Y)，信道配置部 216 选择可能频带中信道数最小的频带 (S220)。再有，若被选择的可能频带为

多个，则选择信道的调制方式最小的频带（以下称为“对象频带”）（S222）。

相关计算部 214 计算对象频带所包含的信道对应的接收响应向量 402 与增加的信道对应的接收响应向量 402 的相关值，若该相关值在阈值以下（S224 的 Y），将分配给终端设备 26 的信道变更为对象频带所包含的信道（S226）。若该相关值不在阈值以下（S224 的 N），在存在具有与对象频带相同信道数的频带的情况下（S228 的 Y），或存在未调查的可能频带的情况下（S232 的 Y），变更调查的频带（S230、S234），重复上述的处理。另一方面，在不存在未调查的可能频带的情况下（S232 的 N），进入下一步骤。

调查成为连接频带内的调制方式的变更对象的信道以外的信道（以下将该信道的一条或全部称为“移动对象信道”）对应的接收响应向量 402 与未连接频带所包含的已有信道对应的接收响应向量 402 的相关值是否成为阈值以下（S236）。存在满足上述条件的未连接频带的情况下（S238 的 Y），将移动对象信道变更为该未连接频带所包含的信道（S240），另一方面，若不存在（S238 的 N），则拒绝增加数据传输速度（S242）。

图 22 表示信道配置的流程图。图 22 与 SDMA 中的图 15 对应，表示变更信道配置的流程。信道配置部 216 从信道管理部 220 输入在全部频带内配置信道的信息（S250）。信道配置部 216，参照信道管理部 220，调查全部的频带中可配置新信道的频带（以下称为“可能频带”）是否存在 2 个以上，即终端设备 26 被分配的信道数比设定数小的频带是否存在 2 个以上。如不存在（S252 的 N），则结束处理，如存在（S252 的 Y），选择信道数最小的可能频带（以下将被选择的可能频带称为“对象频带”，将未被选择的可能频带称为“非对象频带”）（S254）。

计算对象频带所包含的信道所对应的接收响应向量 402 与非对象频带所包含的信道所对应的接收响应向量 402 的相关值，若该相关值在阈值以下（S256 的 Y），则对对象频带所包含的信道分配非对象频带（S258）。该相关值不在阈值以下（S256 的 N），在存在未成为对象频带的非对象频带的情况下（S260 的 Y），变更对象频带（S262），重复上述的处理。另一方面，不存在未成为对象频带的非对象频带的情况下（S260 的 N），结

束处理。

图 23 表示信道配置的流程图。信道配置部 216 决定对通信对象终端设备 26 的传输速度的增加 (S280)。相关计算部 214 计算对象频带所包含的信道所对应的接收响应向量 402 与增加的信道所对应的接收响应向量 402 的相关值, 若该相关值在阈值以下 (S282 的 Y), 则分配 MIMO 方式的信道即分配相同的频率与时间, 分配空间分割后的信道 (S284)。另一方面, 若相关值不在阈值以下 (S282 的 N), 则分配不同频带的信道 (S286)。

以上构成的无线装置 10 的动作与从实施方式 1 到 3 记载的无线装置 10 的动作对应。而且到此为止, 对无线装置 10 内部的信道数与数据传输速度的决定进行了说明。实际上, 必须将由无线装置 10 决定的数据传输速度的变更等向终端设备 26 通知。该通知的方法可以是任意的, 例如, 可以使用给定的控制信号, 或可以不使用控制信号, 从低数据传输速度到开始数据传输, ACK 返信的期间, 逐渐增加数据传输速度。另外, 对于由终端设备 26 决定的数据传输速度的变更也同样。

根据实施方式 5, 由于当信道单位的数据传输速度高的信道存在时, 缩小信道的设定数, 当信道单位的数据传输速度低的信道存在时, 增大信道的设定数, 故当信道单位的数据传输速度高时, 可以抑制数据传输质量的恶化, 而当信道单位的数据传输速度低时, 可以提高全部的数据传输速度。另外, 提供一种在 MIMO 中, 在每条信道的数据传输速度高的情况下可以降低数据传输质量的恶化的无线装置。另外, 提供一种在降低起因于 MIMO 的数据传输质量的恶化的同时, 使终端设备的数据传输速度增减的无线装置。再有, 提供一种起因于 MIMO 的数据传输质量的恶化大时使用的无线装置。

以上, 根据实施方式对本发明进行了说明。本实施方式是示例, 这些各构成要素或者各处理过程的组合可以形成各种各样的变形例, 显然相关人员容易理解, 这样的变形例也在本发明的范围内,

在实施方式 1 到 3 中, 控制部 20 为了改变数据传输速度而改变调制方式。但是, 数据传输速度的改变也可以利用调制方式以外的方式来进行, 例如可以改变纠错的编码率。根据该变形例, 利用调制方式的组合

与编码率的组合，可以更详细地规定数据传输速度。即，作为结果，数据传输速度也可以具有多个值。

在实施方式 1 到 3 中，控制部 20，作为 SDMA 以外的多址接入要素实行 TDMA，为了实现该目的，在时隙内配置信道。但是，多址接入要素除了可以是 TDMA 以外，例如还存在 FDMA 或 CDMA 等，准备与这些配合的间隙。根据该变形例，可以使 SDMA 与各种多址接入技术组合。即，通过与 SDMA 组合，可以连接更多台的终端设备 26。

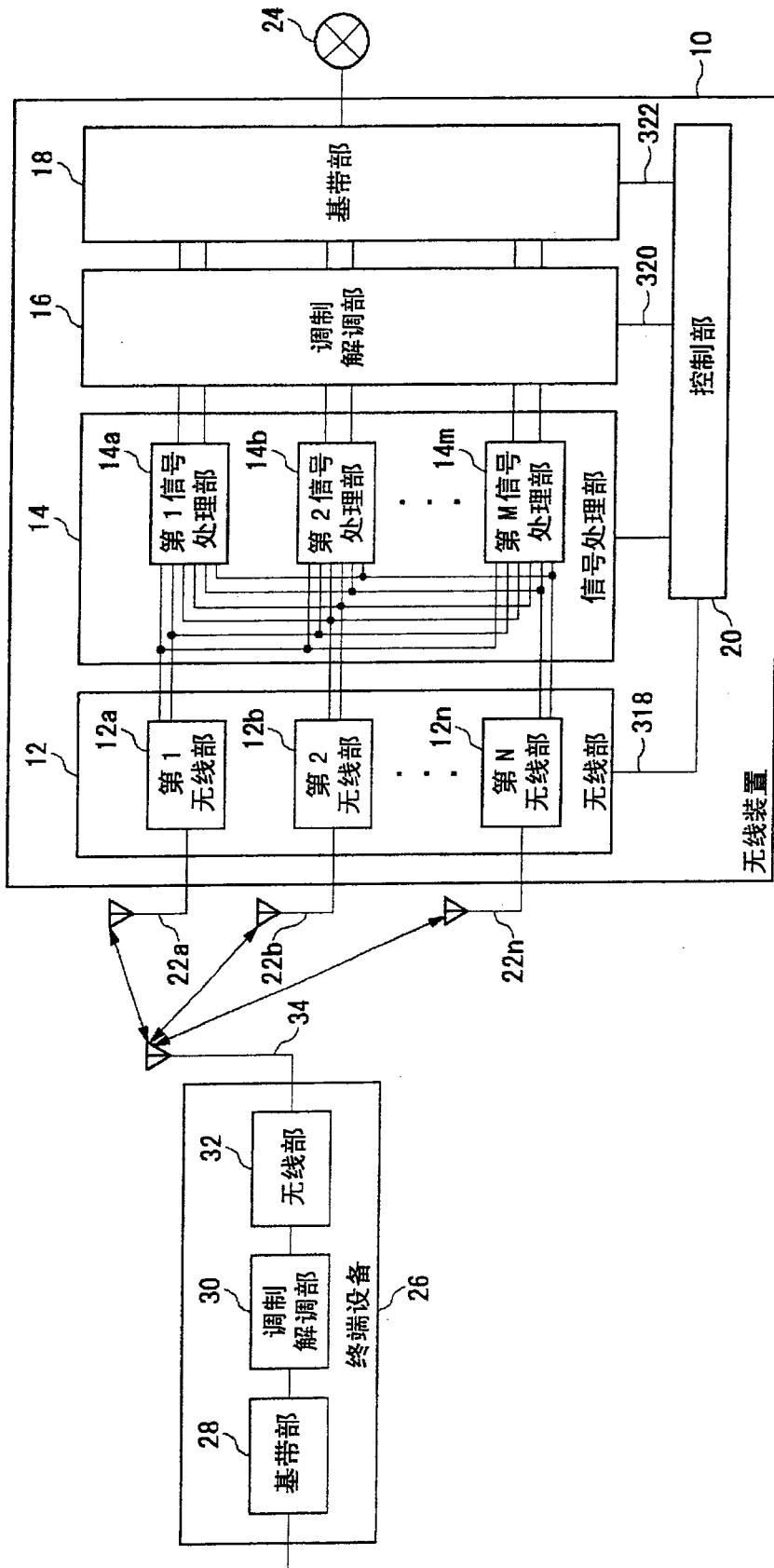
在实施方式 1 中，接收加权向量计算部 70 为了接收加权向量 308 的推断使用自适应算法，接收响应向量计算部 200 则为了接收响应向量 402 的推断使用相关处理。但是，在接收加权向量计算部 70 与接收响应向量计算部 200 中也可以施行这些以外的处理，例如，在接收加权向量计算部 70 与接收响应向量计算部 200 中，可以施行自适应算法或相关处理的任何一方。此时，接收加权向量计算部 70 与接收响应向量计算部 200 可以成为一体。另外，在接收加权向量计算部 70 与接收响应向量计算部 200 中，也可以施行与自适应算法或相关处理不同的 MUSIC (Multiple Signal Classification) 算法等的到来方向推断。根据该变形例，可以更详细地识别期望波与干扰波。即，在对自适应天线阵的信号处理中，可以将多个接收信号推断出可分离的值。

在实施方式 3 与 4 中，控制部 20 在自适应天线阵的空间分割不充分的情况下，将一条信道依次分配给多台终端设备。但是，在上述的情况下，对多台终端设备分配信道可以是这以外的方式，例如，可以进一步时分割一个时隙，分别配置分配了多台终端设备的信道。即，也可以控制干扰所导致的数据传输质量。

在实施方式 3 与 4 中，控制部 20 对终端设备 26 调查 SDMA 的信道分配之后，在未被分配的情况下，进行将一条信道依次分配给多台终端设备 26 的包通信。但是，这些切换也可以是其他的方法，例如最初计算多台终端设备 26 间的相关值，所以可以进行多址接入技术的切换。即，结果是可以使用 SDMA 及除它以外的多址接入技术。

在实施方式 5 中，分割空间后的信道被 FDMA 进一步进行多址化。但是，并不限于此，例如，与实施方式 1 到 4 同样，也可以由 TDMA 进

行多址化。另外，也可以由 CSMA 进行多址化。根据本变形例，可以使 MIMO 与各种多址接入技术组合。即，通过与 MIMO 组合，可以分配更多条的信道。



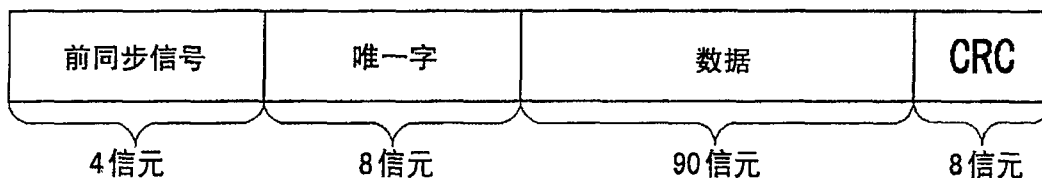


图 2

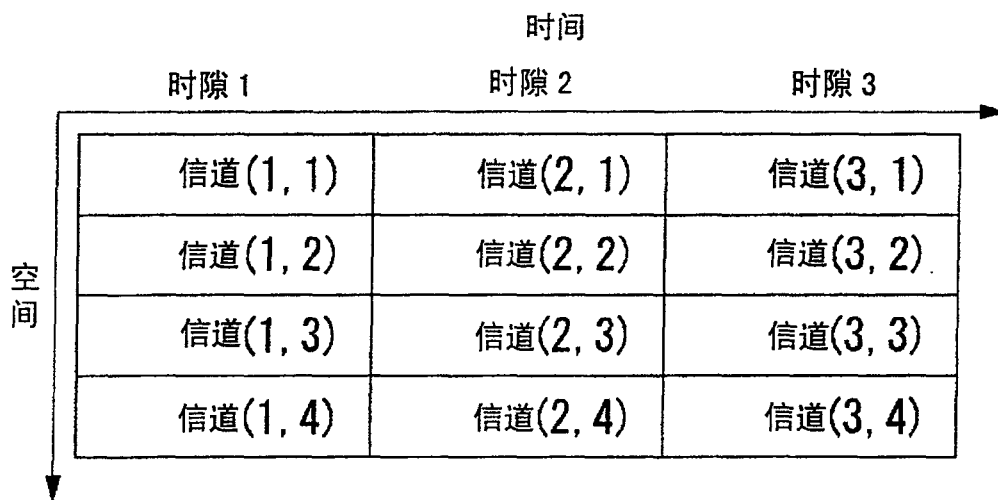


图 3

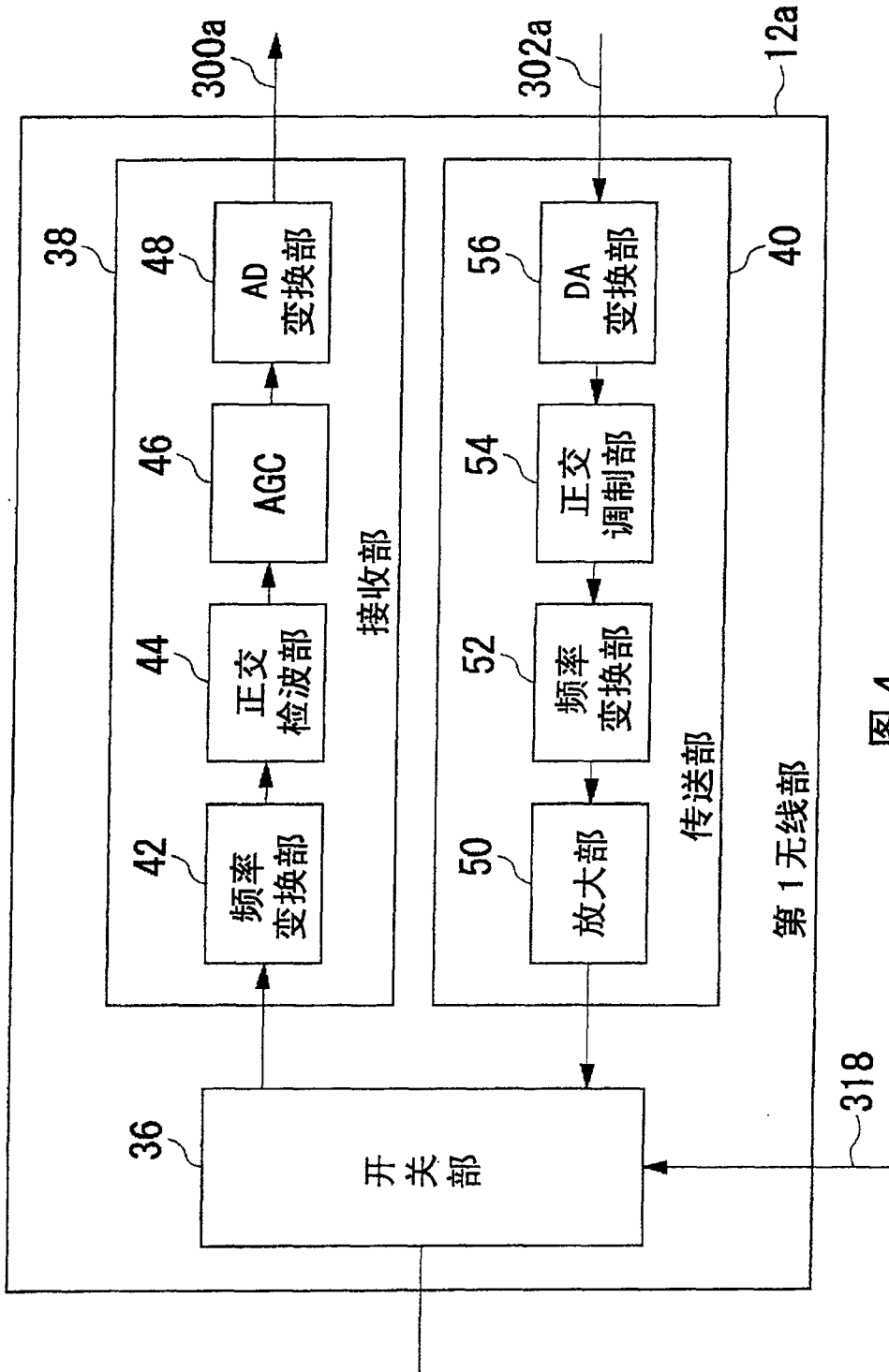


图 4

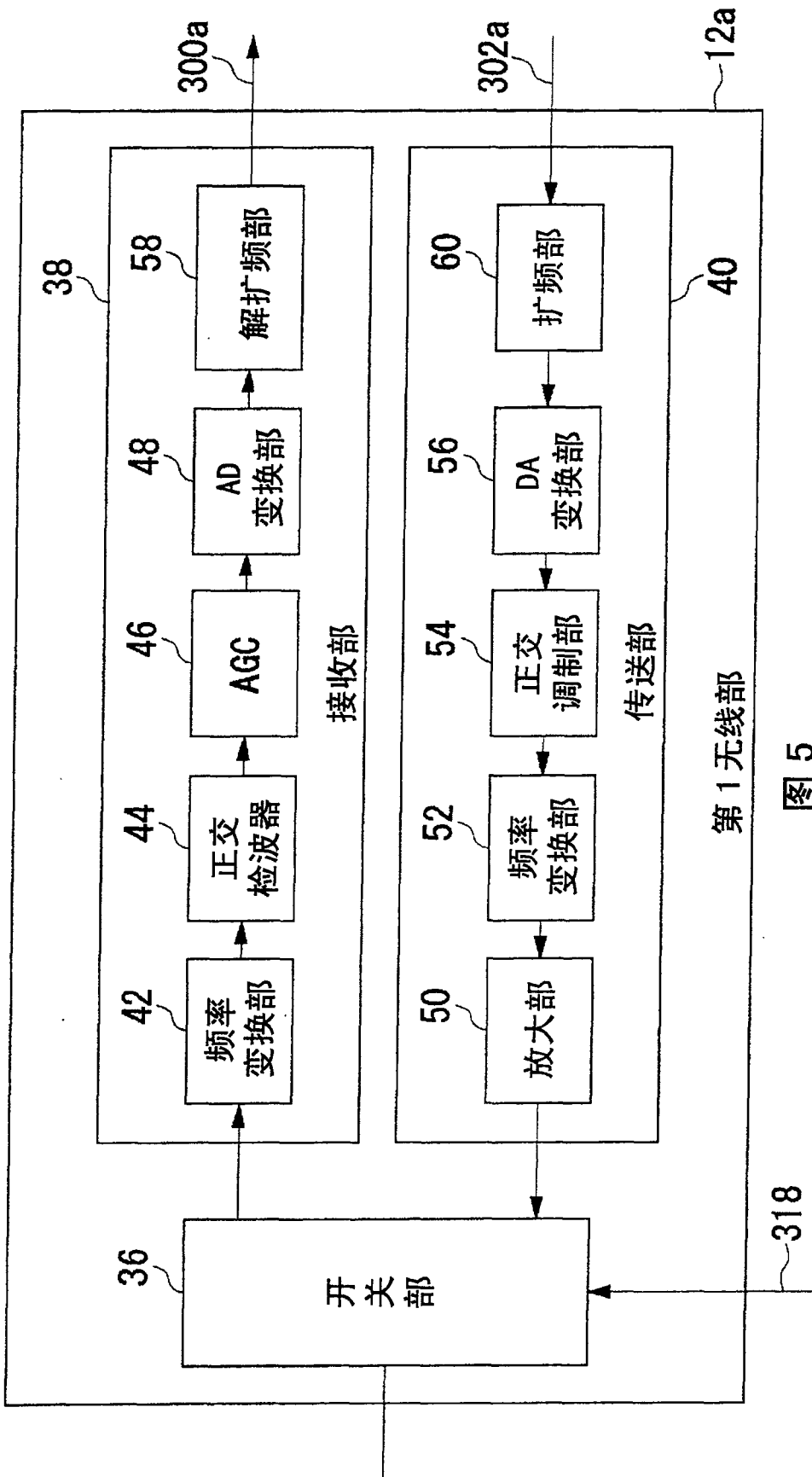


图5

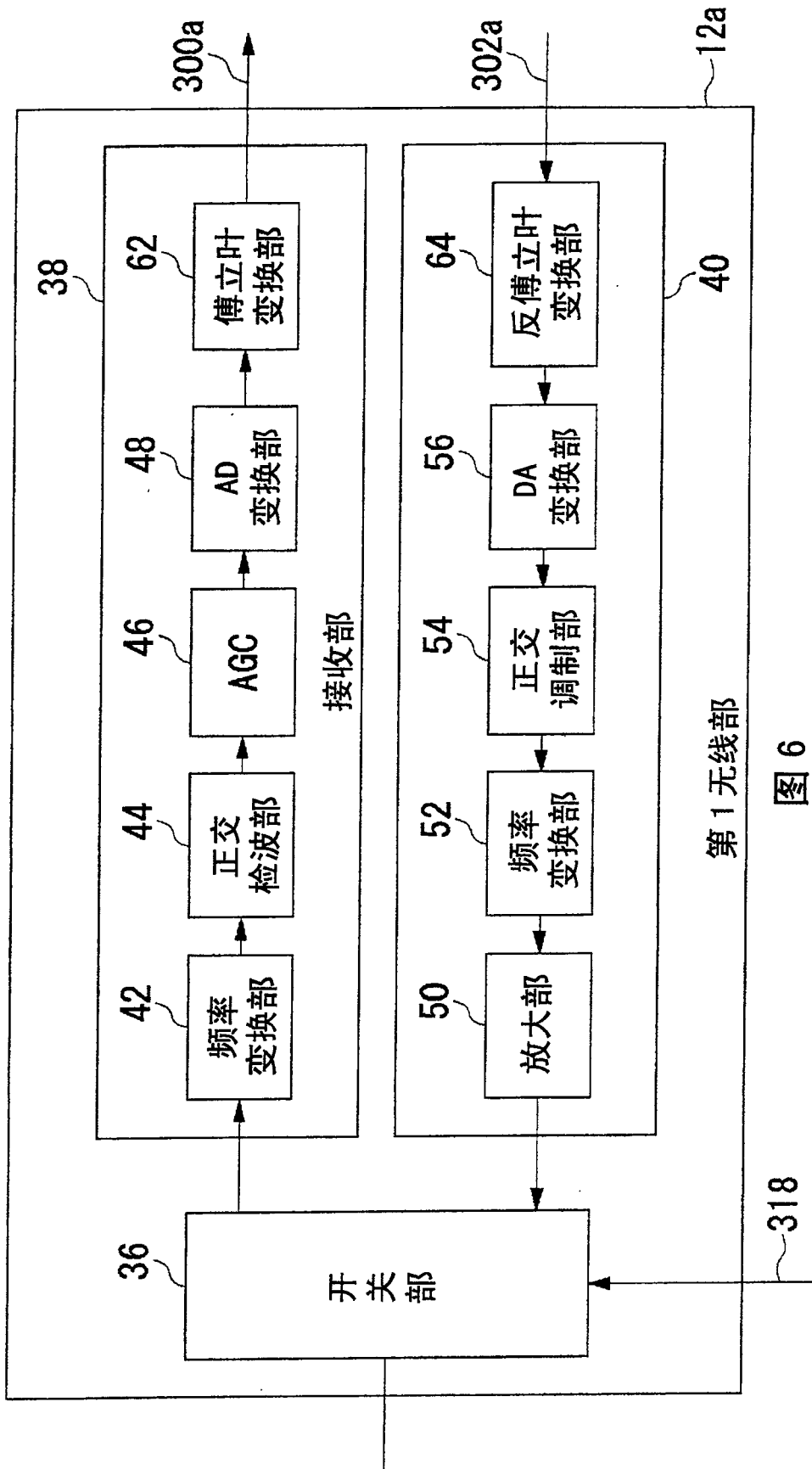


图6

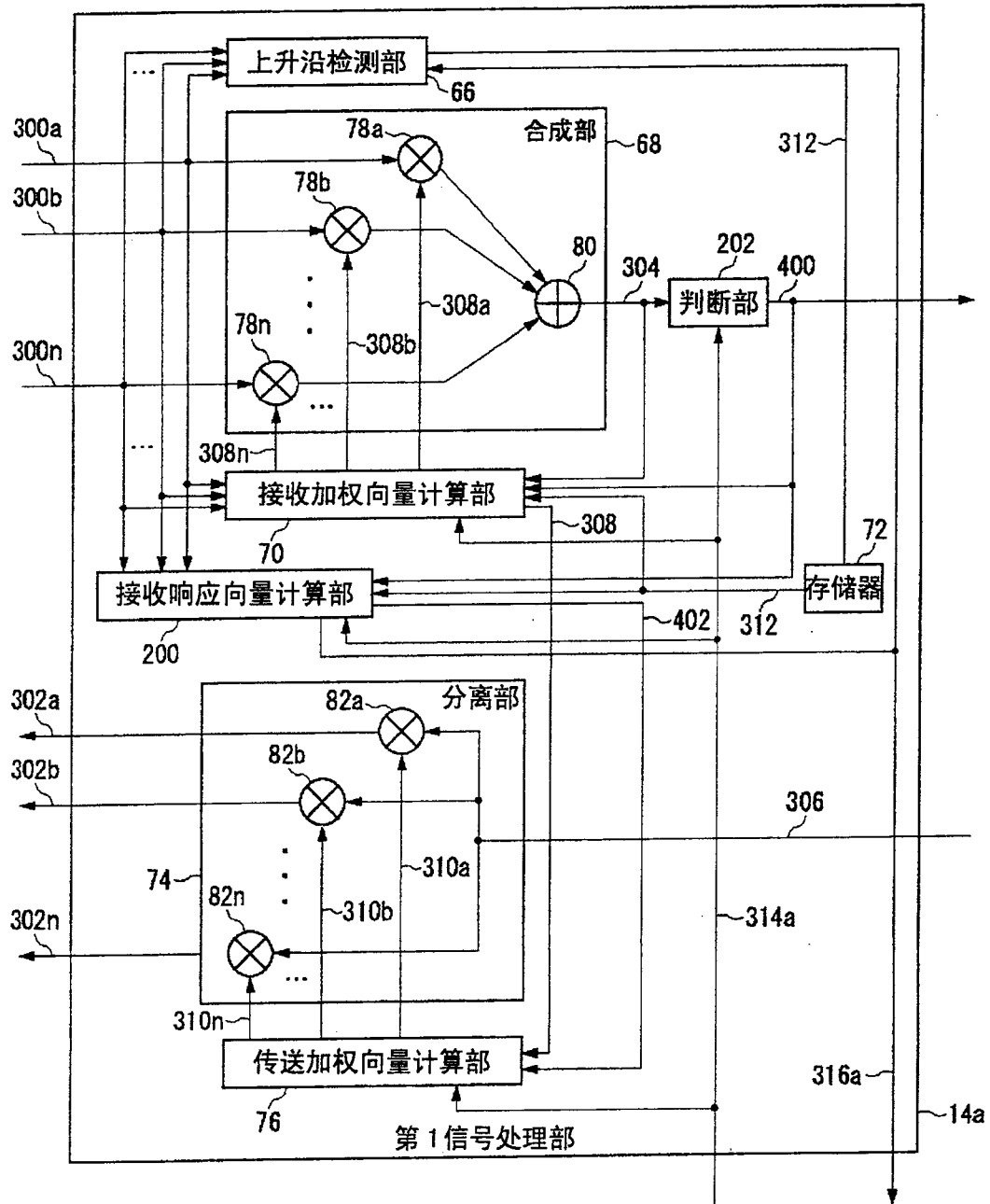


图 7

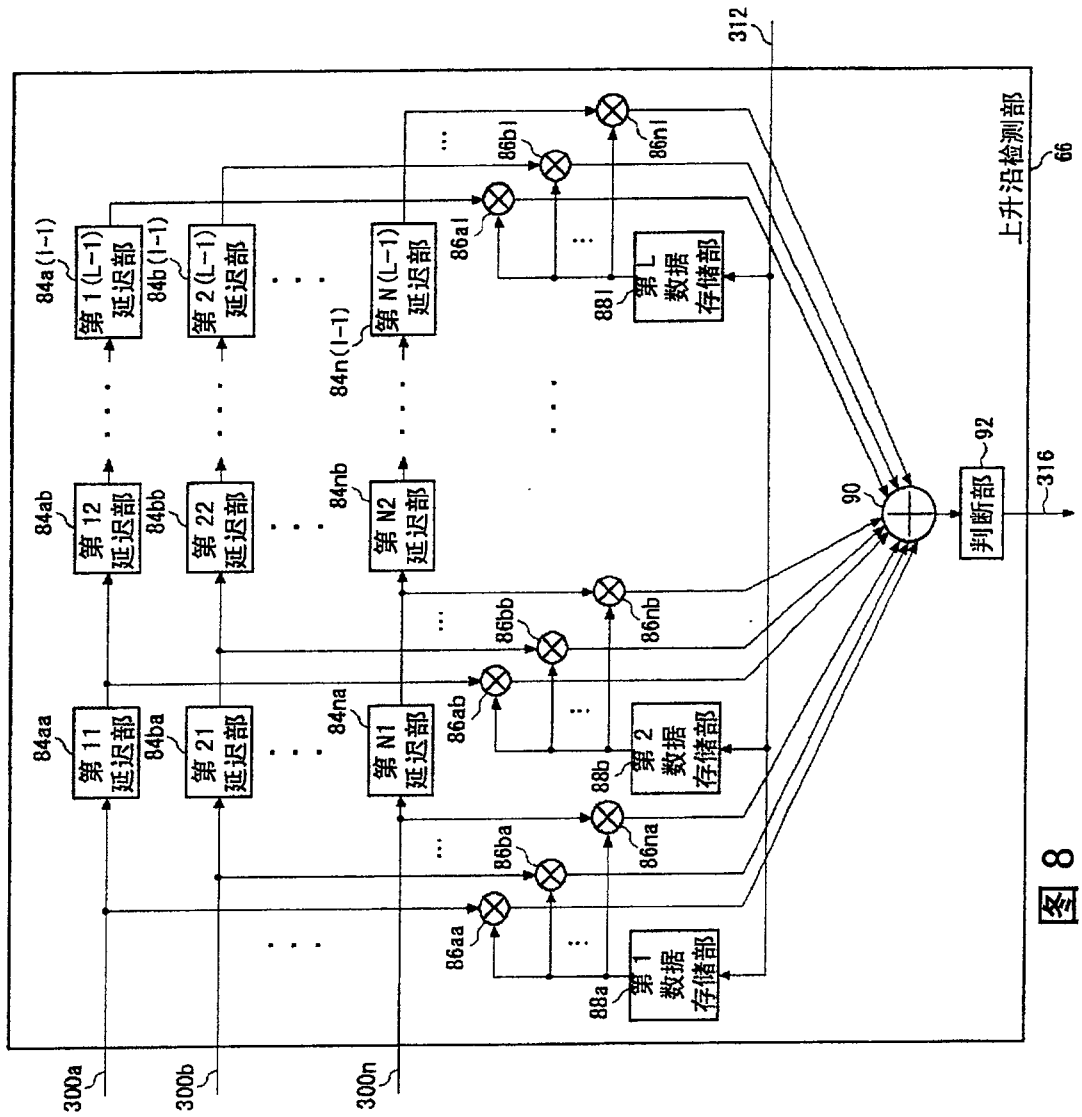


图 8

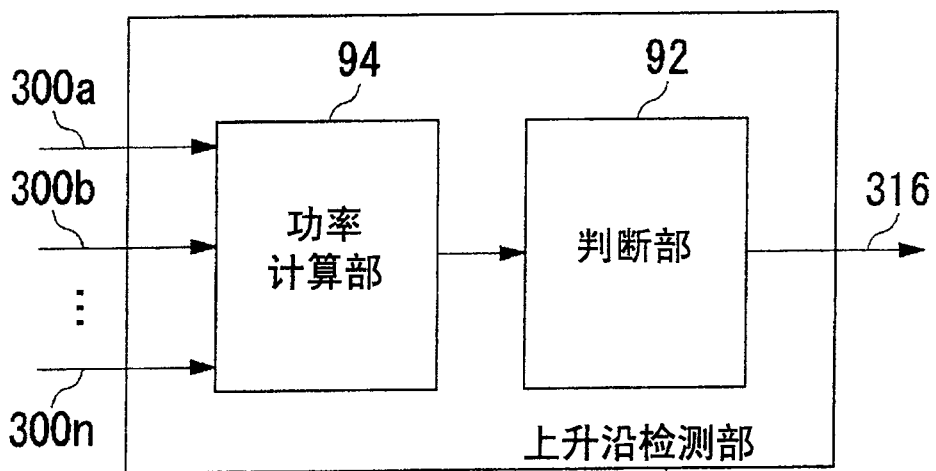


图 9

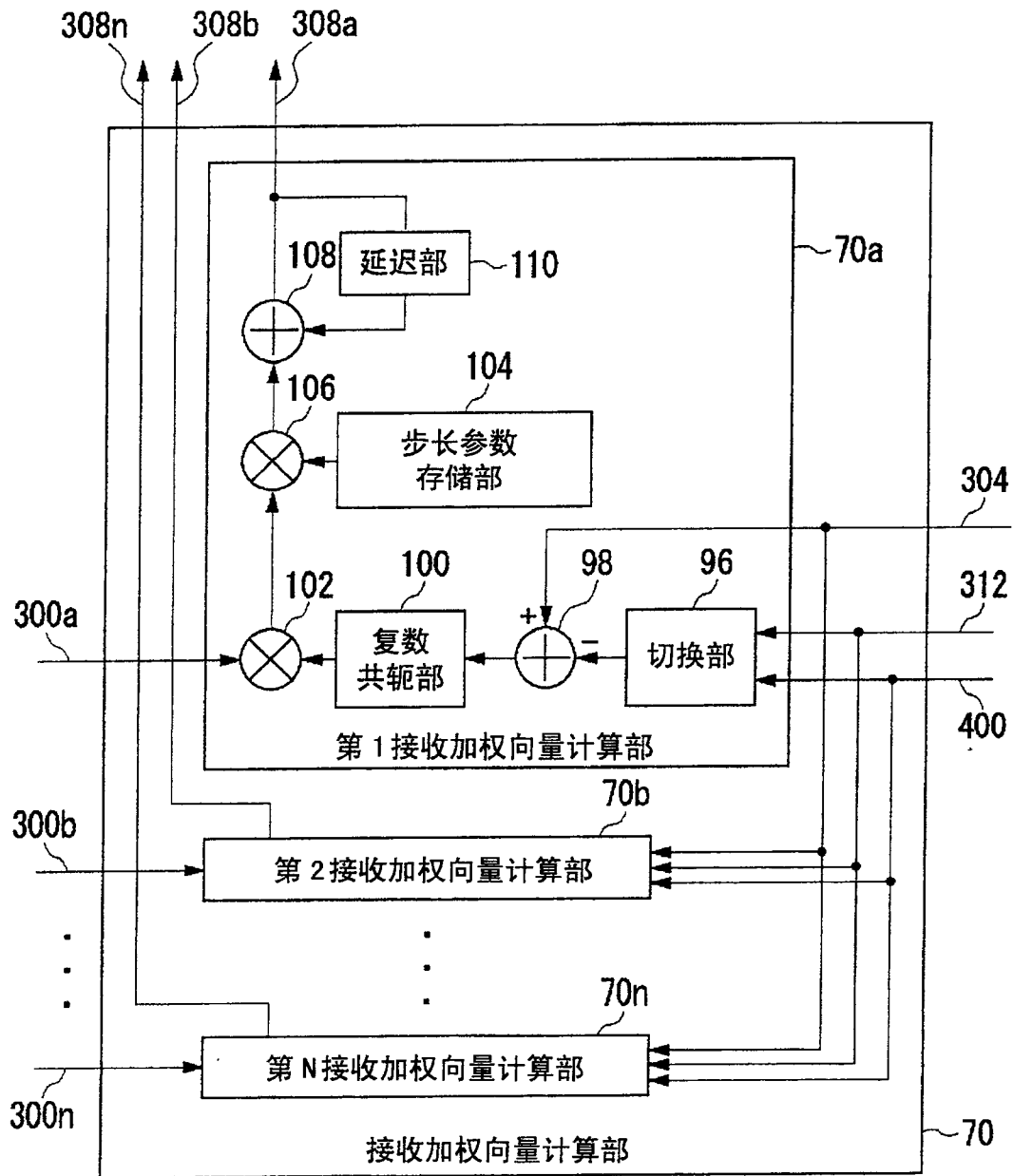


图 10

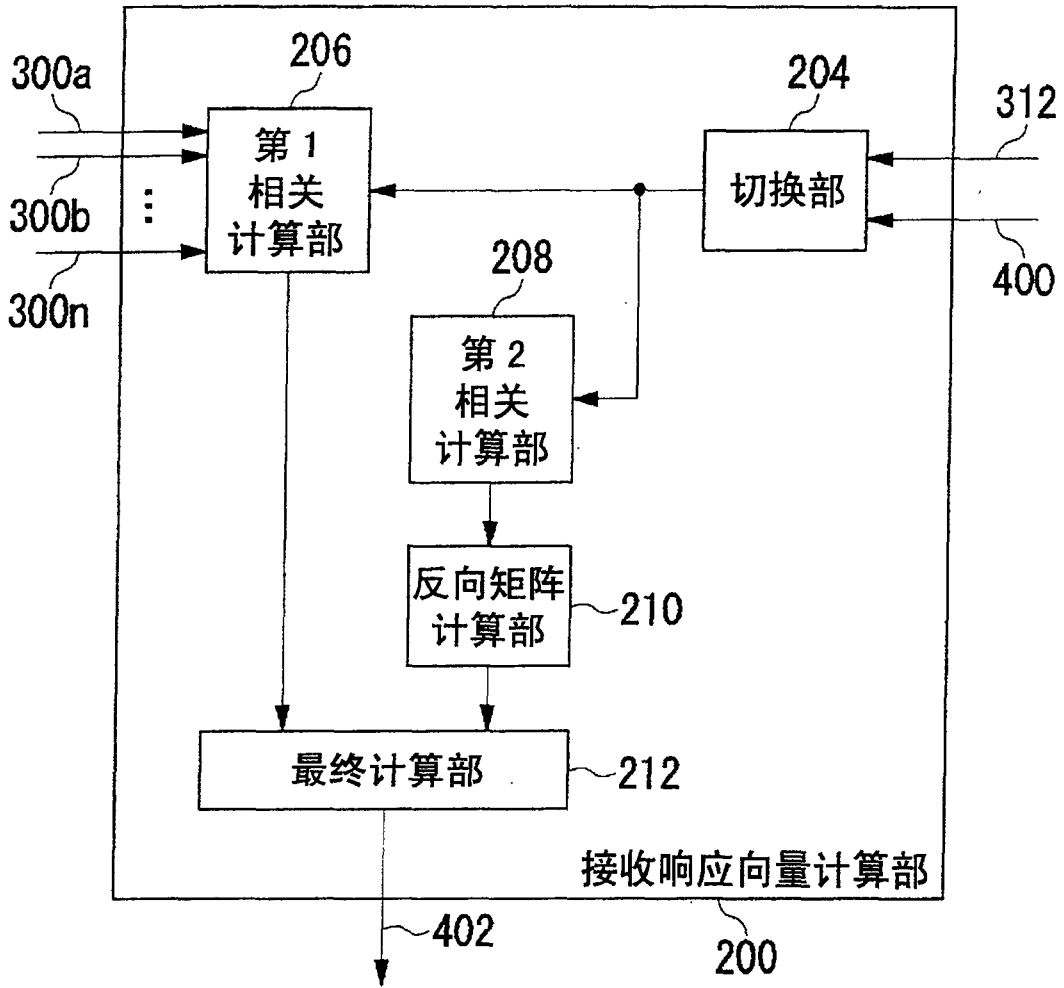


图 11

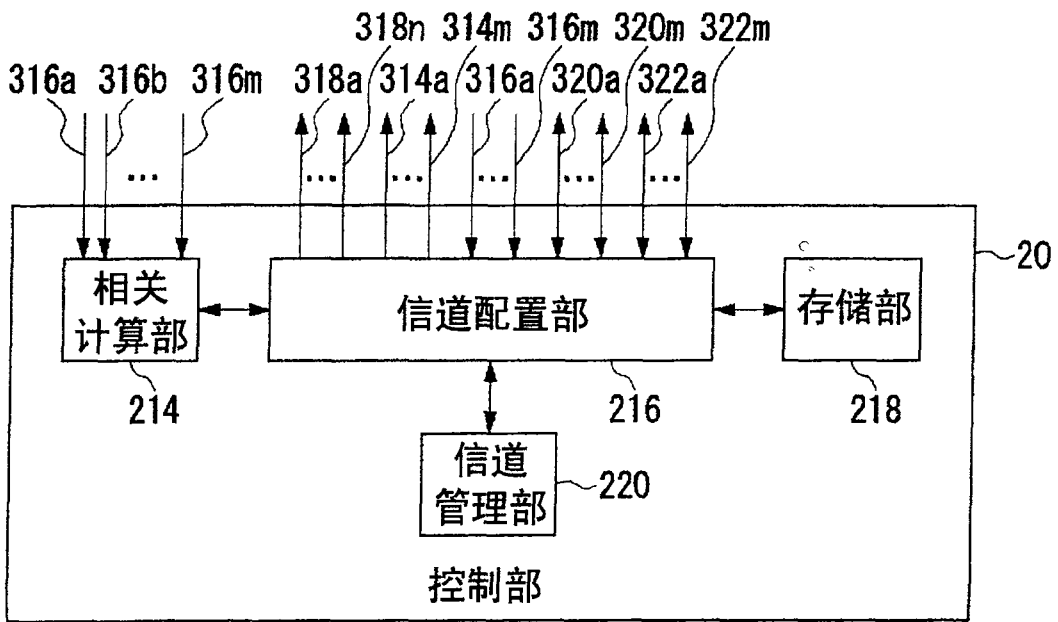


图 12

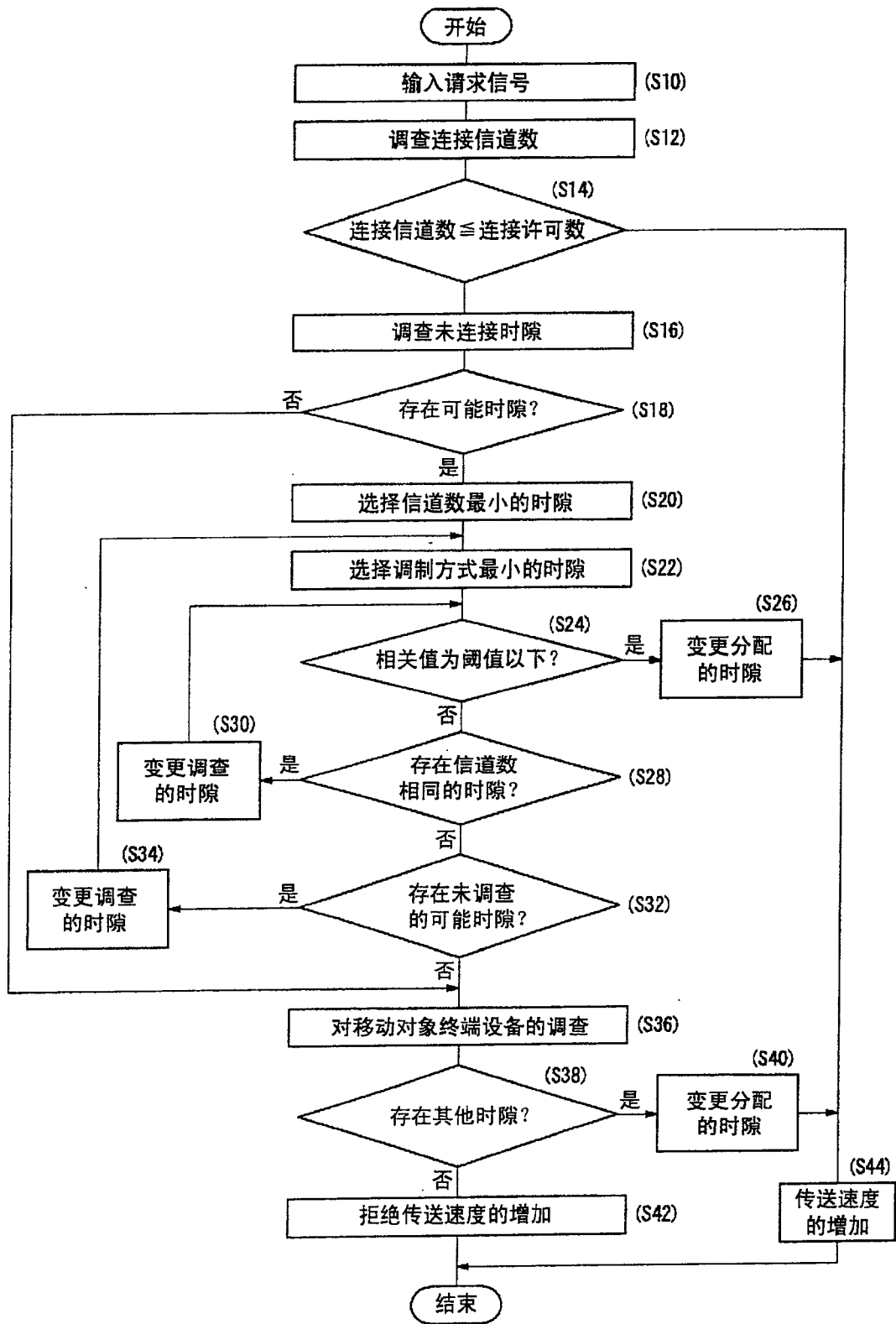
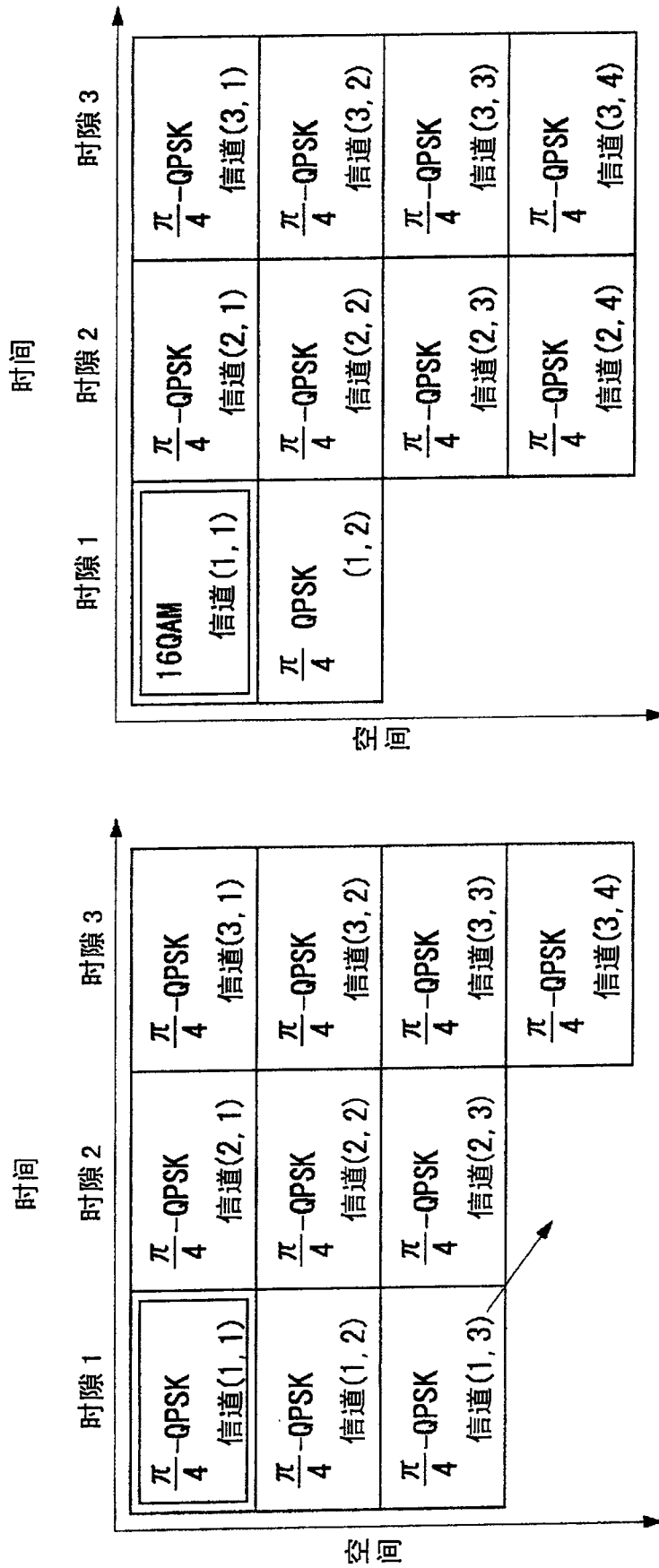


图 13



(a)

(b)

图 14

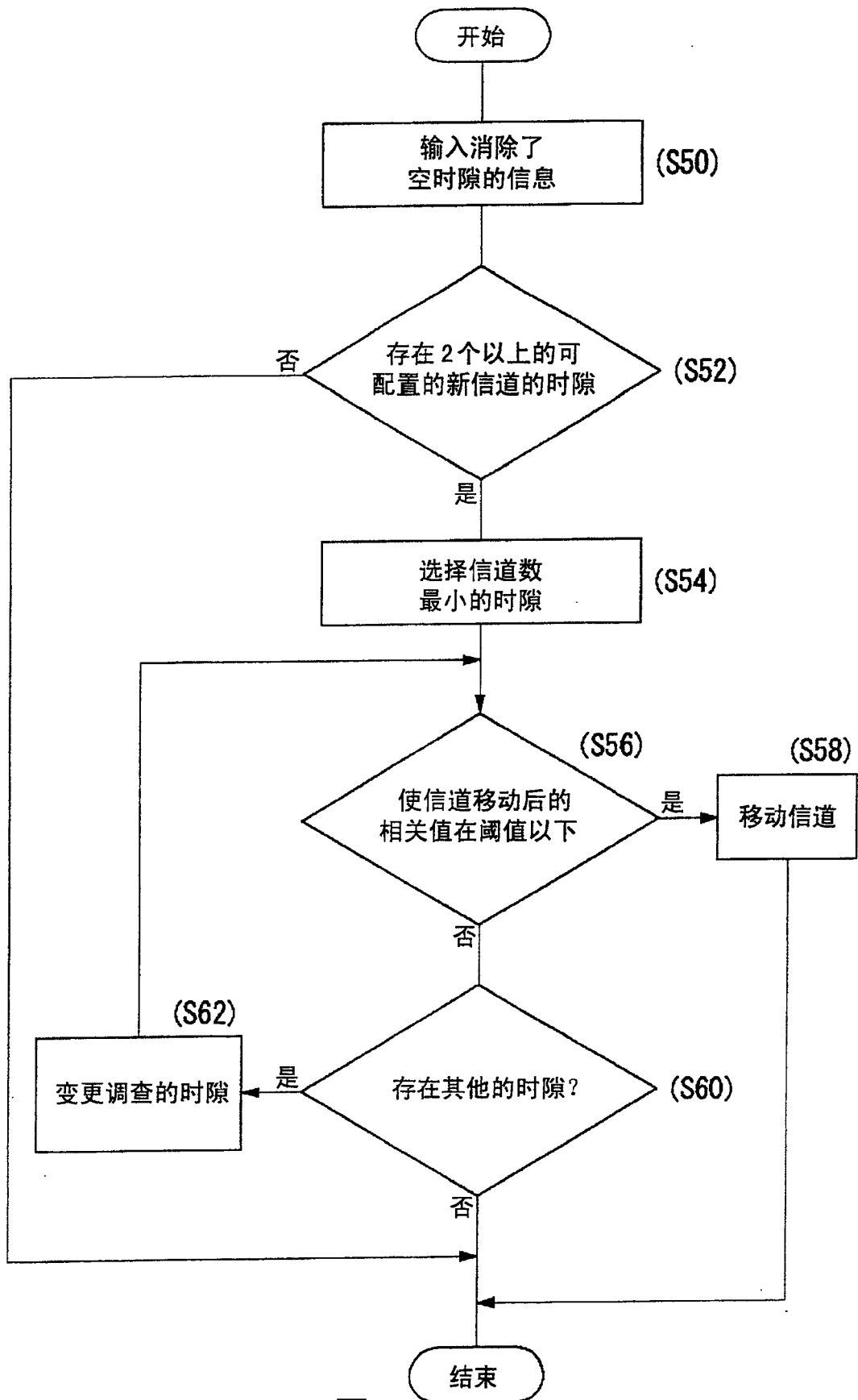
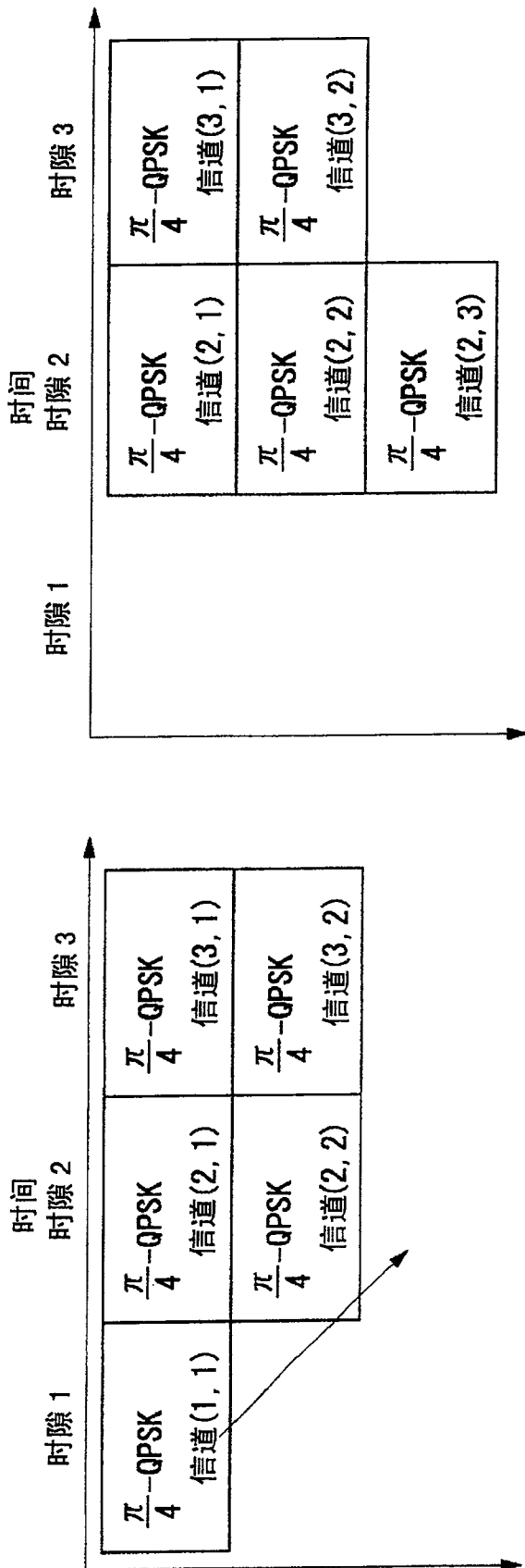
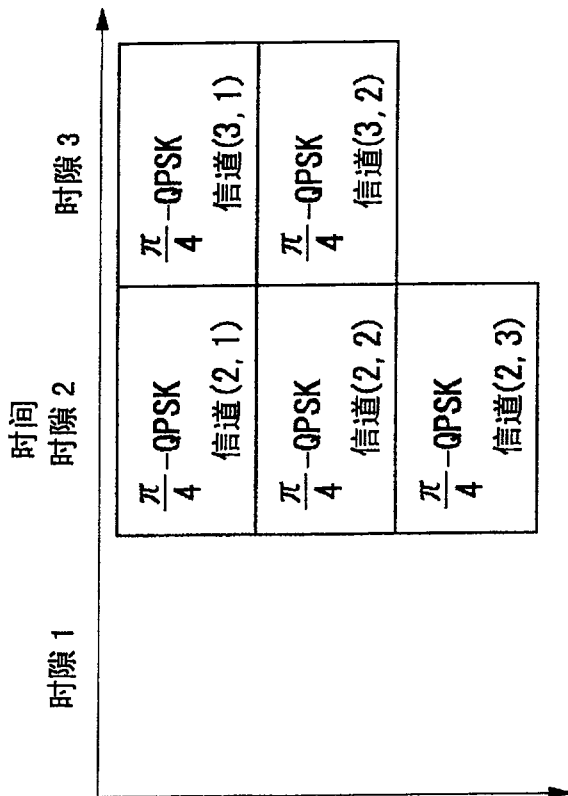


图 15



(a)



(b)

图 16

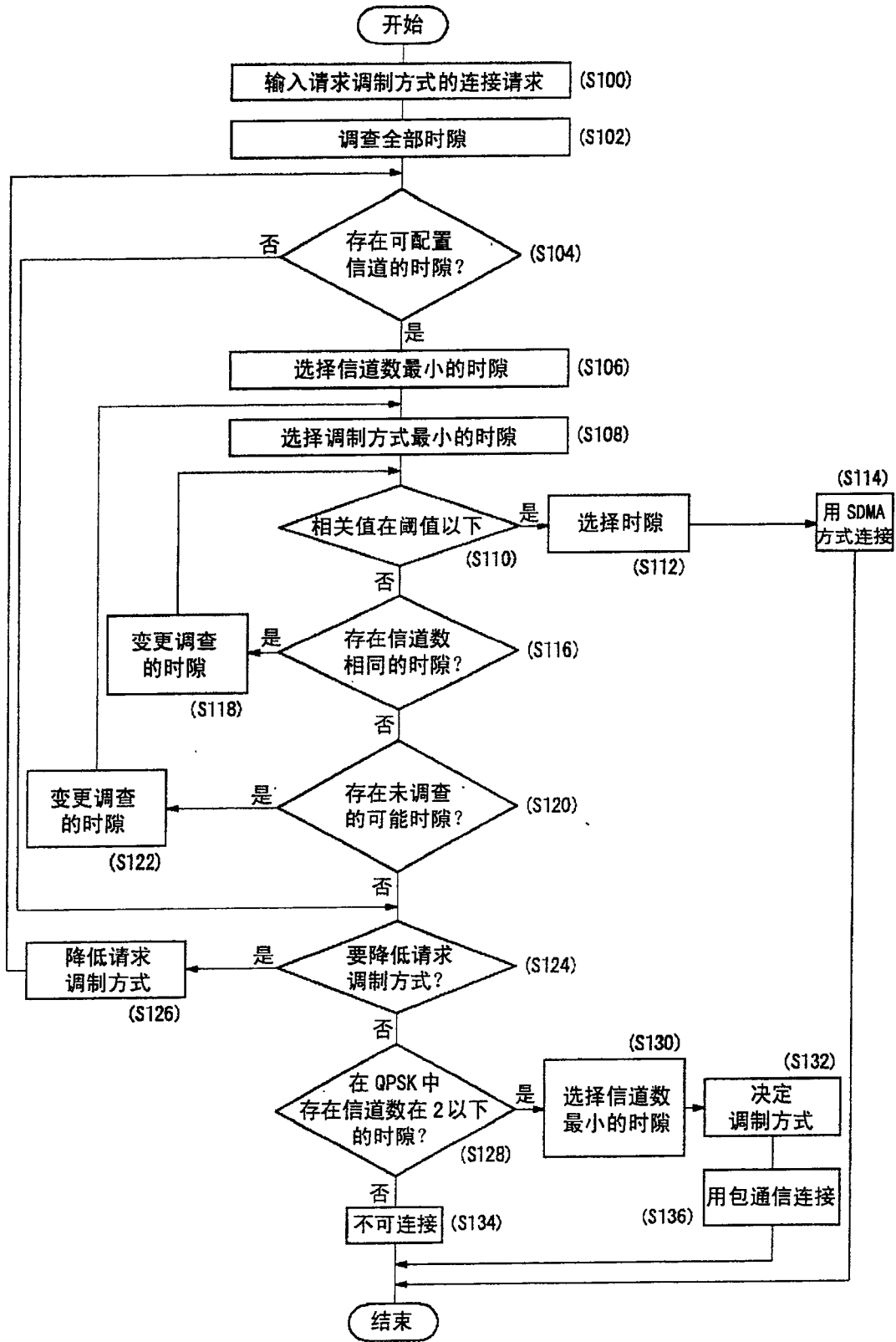


图 17

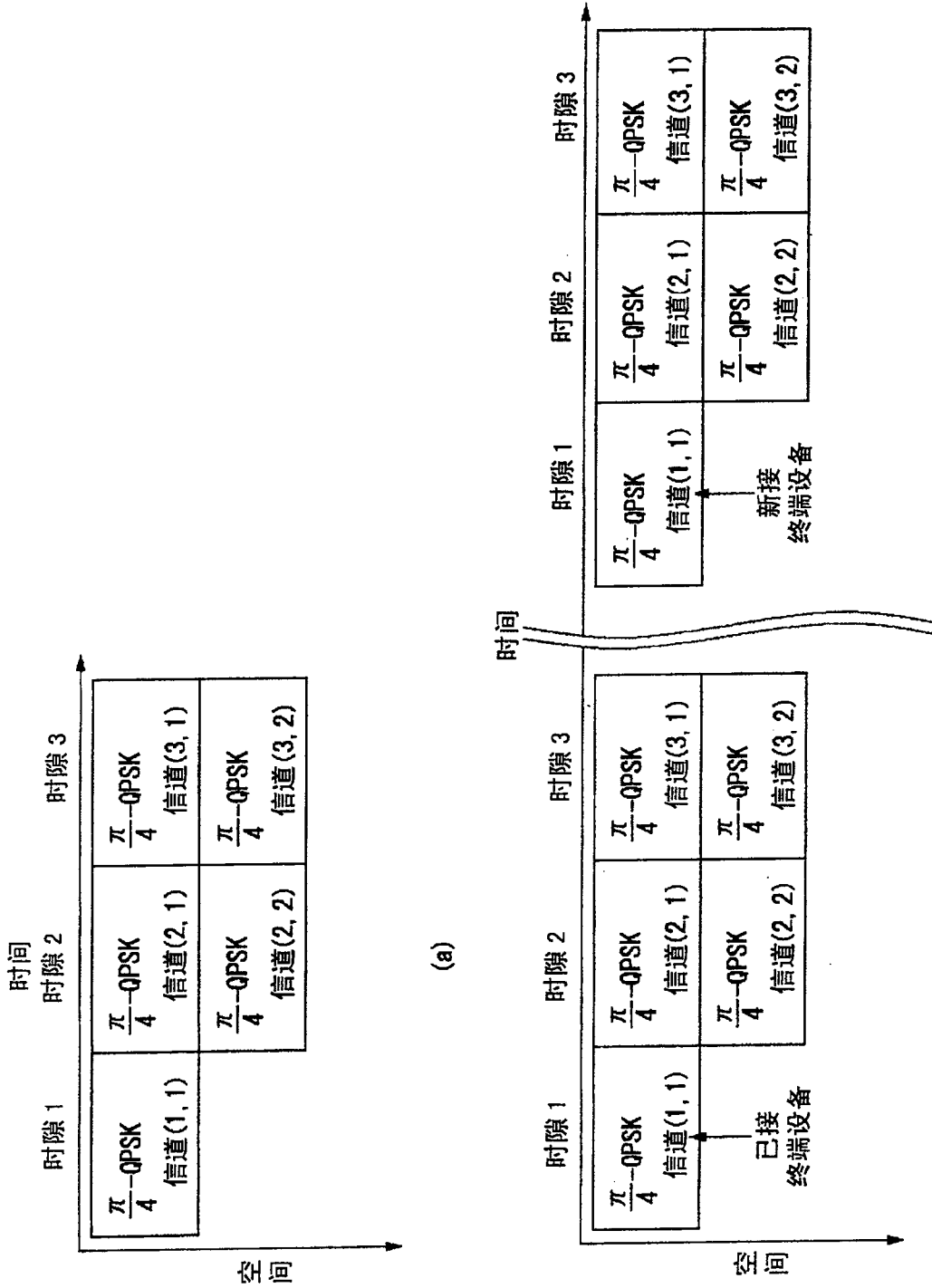


图 18

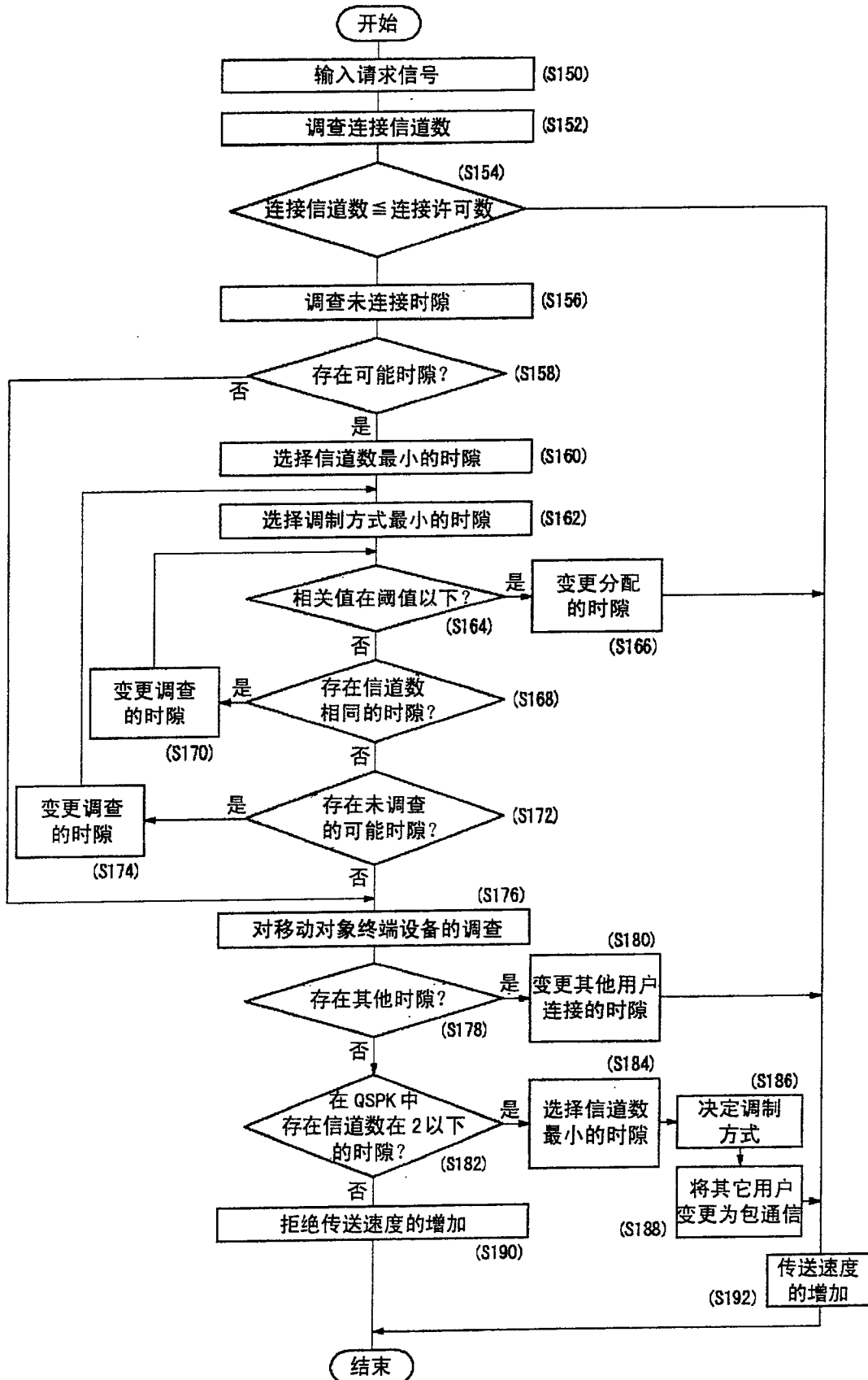


图 19

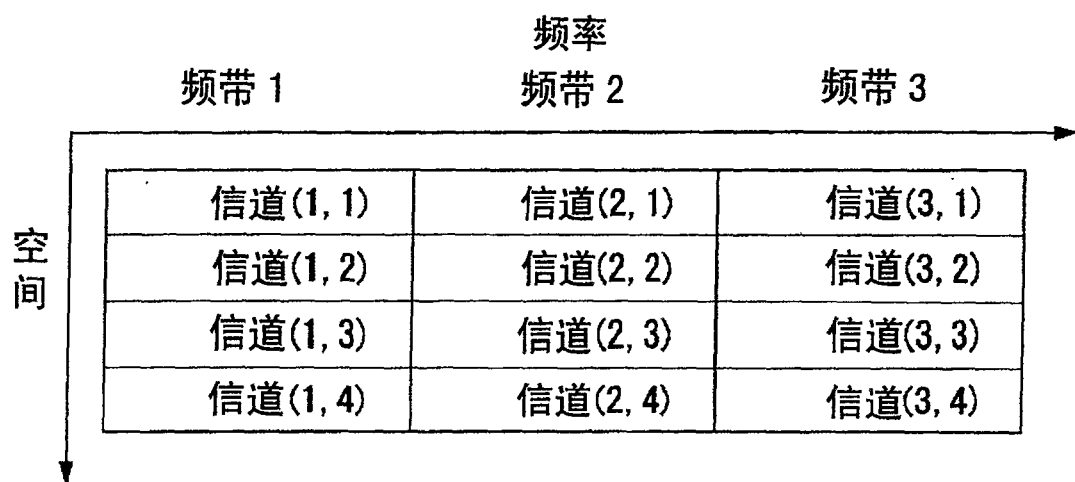


图 20

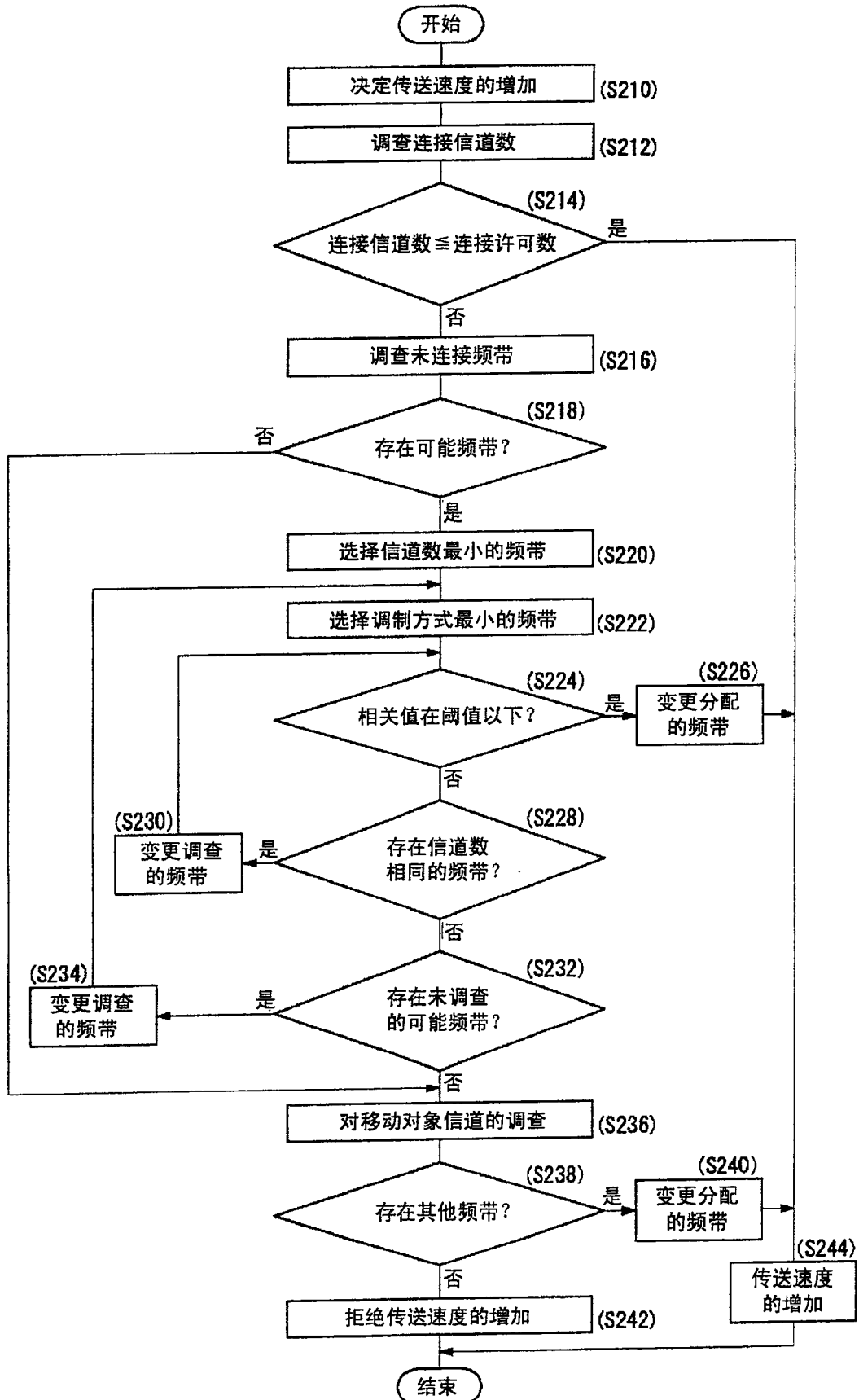


图 21

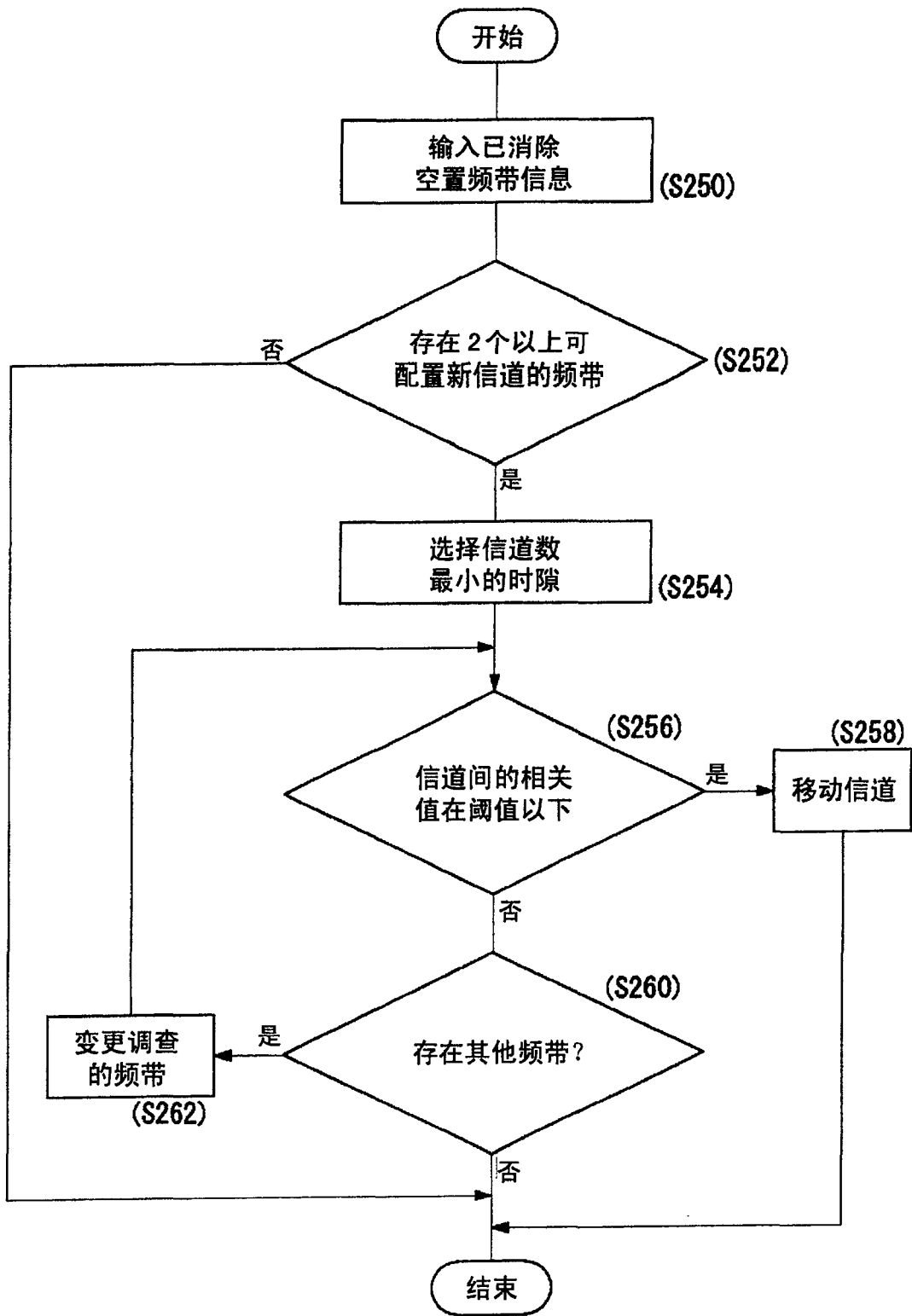


图 22

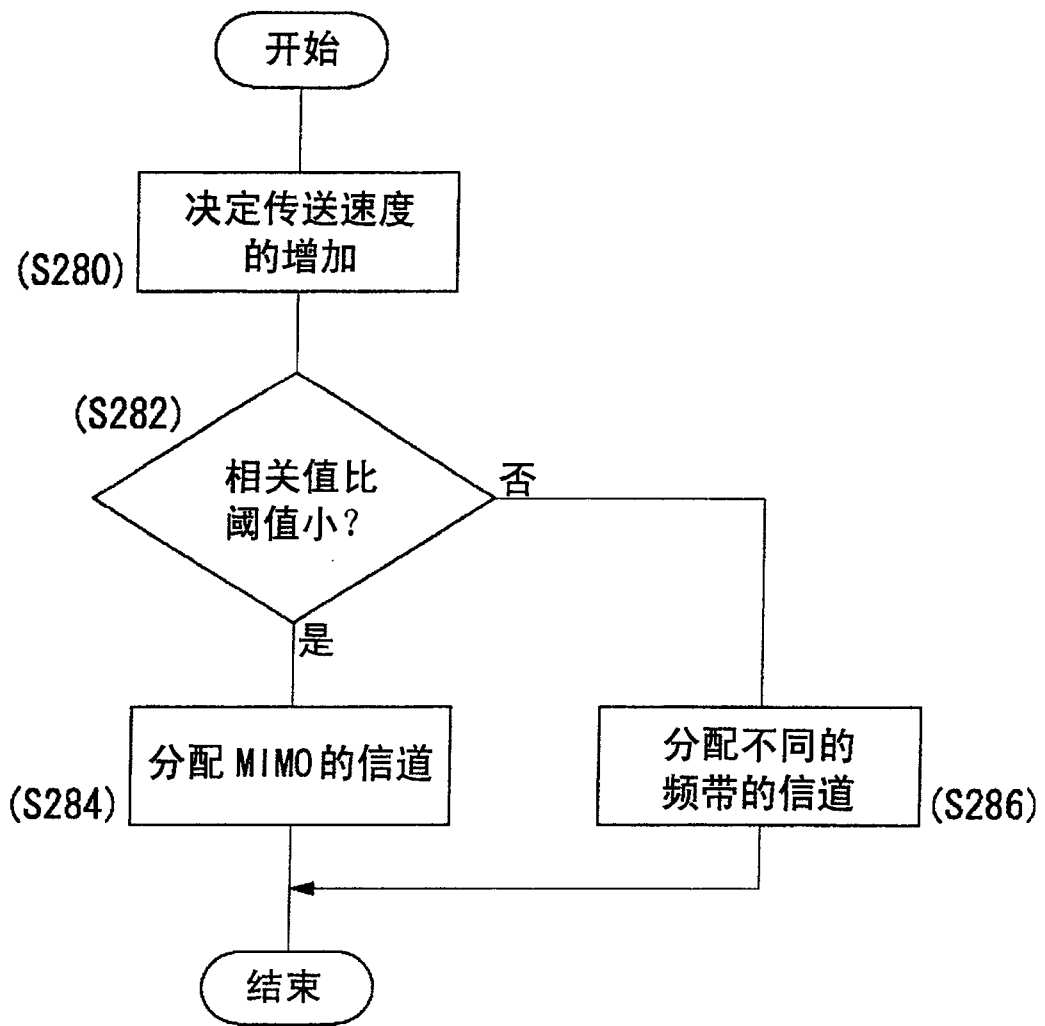


图 23