

[19] 中华人民共和国国家知识产权局



[12] 发明专利申请公布说明书

[21] 申请号 200810145752.1

[51] Int. Cl.

H04L 12/28 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01)

H04B 7/26 (2006.01)

[43] 公开日 2009年2月18日

[11] 公开号 CN 101369947A

[22] 申请日 2008.8.14

[21] 申请号 200810145752.1

[30] 优先权

[32] 2007.8.14 [33] JP [31] 2007-211503

[71] 申请人 佳能株式会社

地址 日本东京都大田区下丸子3-30-2

[72] 发明人 神田哲夫 江口正

[74] 专利代理机构 北京怡丰知识产权代理有限公司

代理人 任之光 郭召道

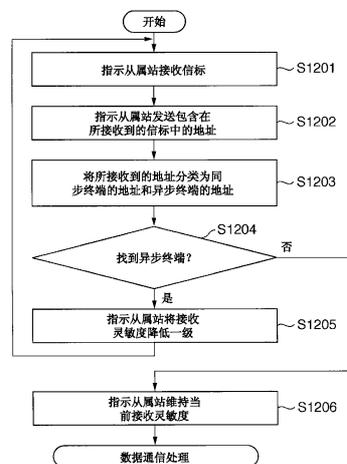
权利要求书 2 页 说明书 13 页 附图 12 页

[54] 发明名称

通信系统、通信装置及通信控制方法

[57] 摘要

本发明提供通信系统、通信装置及通信控制方法。以一种简单的方法调整适合于避免与另一无线通信系统的串扰的接收灵敏度。为了实现上述目的，控制从属站的无线通信的控制站确定由该从属站接收到的信标是否包含由与该控制站异步操作的无线终端发送的信标，并且向该从属站连续地发送用来降低该从属站的接收灵敏度的指令，直到由该从属站接收到的信标不包含由该异步的无线终端发送的信标为止。



1. 一种通信系统，该通信系统包括控制站和多个从属站，其中，所述控制站包括：

确定单元，用于使所述从属站发送关于由所述从属站接收到的信号的信息，并且用于确定所述从属站是否接收到从另一网络的通信装置发送的信号；以及

指示单元，用于基于由所述确定单元确定的结果，来指示一从属站改变其接收灵敏度，

其中，所述从属站的各个均包括通知单元，所述通知单元用于将关于该从属站接收到的信号的信息通知给所述控制站。

2. 一种通信装置，该通信装置包括：

确定单元，用于基于由另一通信装置发送的且是关于由所述另一通信装置接收到的信号的信息，来确定所述另一通信装置是否接收到从另一网络的通信装置发送的信号；以及

指示单元，用于基于由所述确定单元确定的结果，来指示所述另一通信装置改变其接收灵敏度。

3. 根据权利要求2所述的通信装置，其中，所述确定单元被配置成：确定是否从与所述通信装置异步操作的通信装置接收到了信号。

4. 根据权利要求2所述的通信装置，其中，所述确定单元被配置成：确定从所述另一通信装置发送的信息是否包含关于从与所述通信装置异步操作的通信装置发送的信号的信息。

5. 根据权利要求2所述的通信装置，其中，所述指示单元适于向所述另一通信装置连续地发送用来改变接收灵敏度的指令，直到所述另一通信装置不从所述另一网络的所述通信装置接收到信号为止。

6. 根据权利要求2所述的通信装置，该通信装置还包括请求单元，用于请求所述另一通信装置来捕获信号，

其中，所述确定单元被配置成：基于关于由所述另一通信装置响应于所述请求单元做出的请求而捕获的信号的信息，确定所述另一通信装置是否接收到从所述另一网络的所述通信装置发送的信号。

7. 根据权利要求2所述的通信装置，该通信装置还包括请求单元，用于请求所述另一通信装置发送关于所接收的信号的信息，

其中，所述确定单元被配置成：基于由所述另一通信装置响应于所述请求单元做出的请求而发送的信息，确定所述另一通信装置是否接收到从所述另一网络的所述通信装置发送的信号。

8. 一种通信装置的通信控制方法，该通信控制方法包括以下步骤：

基于由另一通信装置发送的且是关于由所述另一通信装置接收到的信号的信息，来确定所述另一通信装置是否接收到从另一网络的通信装置发送的信号；以及，

基于由所述确定单元确定的结果，指示所述另一通信装置改变其接收灵敏度。

通信系统、通信装置及通信控制方法

技术领域

本发明涉及通信系统、通信装置及通信控制方法，尤其是用于在网络内控制通信的技术。

背景技术

将彼此接近（大约 10 米）地布置的多个设备以无线方式连接的方案被称作“WPAN”。“WPAN”的定义有别于 WLAN。

当前，作为使用 UWB（超宽带）通信方案的 WPAN 的标准，作为标准发展组织的 ECMA 国际已发布了提供 PHY 和 MAC 层规范的 ECMA-368。无线 USB 等标准被定义为在该 ECMA-368 标准之上的通信层操作的协议。

在 UWB 通信方案中，控制各无线终端访问另一无线终端的定时，来防止当多个无线终端同时发送无线帧时发生无线帧之间的“冲突”。媒介访问控制（MAC）协议是定义该控制方案的协议，并且通过发送/接收信标来进行该控制。

然而，UWB 通信方案的问题在于：由于频率的共用在无线通信系统之间出现“干扰”。

调整各无线通信系统的无线终端的接收灵敏度对抑制无线通信系统之间出现“干扰”是有效的，且迄今为止已提出了用于调整接收灵敏度的各种方法。

例如，日本特开 2000-036981 号公报提出了一种方法，其中基于干扰信号来调整接收灵敏度，使得无线终端只检测该无线终端所属的无线通信网络的无线基站的无线通信信号。

在日本特开 2006-014047 号公报中提出了另一种方法，其中进行无线电波干扰测量检测，并基于所测量的接收场强度来调整接收灵敏度。

但是，根据日本特开 2000-036981 号公报，拒绝了来自属于同一无线通信网络的无线基站以外的其他无线终端（即，不引起干扰的无线终端）的无线通信信号。由此，可能的是：根据属于同一无线通信网络的无线终端的位置，针对该无线终端将接收灵敏度设置为很低的级别。

通常来说，为了获取通信稳定性，将接收灵敏度设置为不引起干扰的可能范围内的最高级别。因此将接收灵敏度设置为低于必要的级别是不适当的。

另一方面，根据日本特开 2006-014047 号公报描述的调整接收灵敏度的方法，能够基于干扰测量的结果来设置适合于各无线终端的接收灵敏度。但是该方法的问题在于：为了进行调整，所有的无线终端必须同时经受干扰测量，这需要相当多的工作来进行接收灵敏度的调整。

发明内容

根据本发明的通信系统包括控制站和多个从属站，该通信系统的结构如下。

具体地说，该控制站包括：确定单元，用于使所述从属站发送关于由所述从属站接收到的信号的信息，并用于确定所述从属站是否接收到从另一网络的通信装置发送的信号；以及指示单元，用于指示一从属站基于由所述确定单元确定出的结果来改变其接收灵敏度，其中，各所述从属站均包括通知单元，用于将关于该从属站接收到的信号的信息通知给所述控制站。

根据本发明的通信装置的结构如下。

具体地说，该通信装置包括：确定单元，用于基于由另一通信装置发送的且是关于由所述另一通信装置接收到的信号的信息，来确定所述另一通信装置是否接收到从另一网络的通信装置发送的信号；以及指示单元，用于基于由该确定单元确定出的结果，来指示所述另一通信装置改变其接收灵敏度。

根据本发明的通信装置的通信控制方法的配置如下。

具体地说，该通信装置的通信控制方法包括以下步骤：基于由另一通信装置发送的且是关于由所述另一通信装置接收到的信号的信息，来确定所述另一通信装置是否接收到从另一网络的通信装置发送的信号；以及，基于在该确定步骤中确定出的结果，指示所述另一通信装置改变其接收灵敏度。

根据本发明，能够降低与其它网络的串扰。

通过以下参照附图对示例性实施例的详细说明，本发明其他的特征将变得明确。

附图说明

被并入且构成说明书的一部分的附图，示出了本发明的实施例，这些附图与说明书一起用于解释本发明的原理。

图 1 是示出由 MAC 协议定义的无线超帧的总体结构的图。

图 2 是示出包含在无线帧中的信标期的结构的图。

图 3 是示出根据 MAC 协议发送的信标的结构的示意图。

图 4 是示出根据本发明的实施例 1 的由多个无线终端构成的无线通信网络的结构的图。

图 5 是示出根据 MAC 协议的定时的图。

图 6 是示出信标设置详情的示例的图。

图 7 是示出控制站的内部结构的示例的图。

图 8 是示出包含在无线 USB 主机 401 中的 MAC 协议处理单元 702 的内部结构的示例的图。

图 9 是示出从属站的内部结构的示例的图。

图 10 是示出当无线 USB 设备 402 处于待机状态时无线 USB 主机 401 的状态转变的状态转变图。

图 11A 和 11B 是用来示出无线通信网络 400 与无线通信网络 410 之间的接口的图。

图 12 是由无线 USB 主机 401 执行的接收灵敏度控制处理的流程图。

图 13 是示出在进行了接收灵敏度控制处理之后无线 USB 设备 402 的通信区的图。

具体实施方式

以下参照附图详细描述本发明的优选实施例。

以下的说明描述无线 USB 标准被用作使用 UWB 的无线通信网络的示例的情况。但是，要注意的是，本发明并不限于此，也可以由其它应用来实现。

再者，在以下的说明中，“控制站”指当在无线通信系统中形成无线通信网络时控制通信的终端。在无线 USB 标准的情况下，控制站是无线 USB 主机。同样，“从属站”指在无线通信系统的控制站的控制下而进行通信的终端。在无线 USB 标准的情况下，从属站是无线 USB 设备。将控制站和从属站统称为“无线终端”。

[实施例 1]

<1. 对 UWB MAC 协议中的无线帧的说明>

首先描述由 UWB 通信方案的 MAC 协议定义的无线帧的结构。

(1) 无线超帧的总体结构

图 1 是示出由 MAC 协议定义的无线超帧的总体结构的图。根据 MAC 协议，基于具有重复生成的固定时间长度的超帧，来控制无线终端之间的访问定时。

超帧的时间长度大约为 65 毫秒，且该超帧被等分为 256 个时隙。通过在无线终端之间发送/接收被称作“信标”的控制信号，来确定这些时隙中的哪些可以被用作数据通信时隙。

位于超帧的开始部分的至少一个时隙是无线终端用来发送信标的指配区域，该区域被称作“信标期 (beacon period)”。

(2) 包含在无线超帧中的信标期的结构

图 2 是示出包含在无线超帧中的信标期的结构的图。信标期包括长度大约为 85 微秒的多个信标隙 (beacon slot)。信标期的长度取决于无线终端的数量，并且是可变的。

信标期的开始时间被称作“BPST”(信标期开始时间)。该 BPST 也可以被作为超帧的开始时间。

构成单个无线通信网络的多个无线终端共用对应于超帧的开始时间的同一 BPST，因此由各无线终端发送的信标的结构如下。

(3) 信标的结构

图 3 是示出根据 MAC 协议发送的信标的结构的示意图。如图 3 所示，各无线终端在它自己的信标中包含自己的地址 (301) 和用于发送信标的自己的信标隙号 (302)。

接收到信标的另一无线终端分析该信标的内容，并能够基于实际接收到该信标的时间点和包含在该信标中的信标隙号 (302)，来计算由已发送该信标的无线终端识别的 BPST。

综上所述，由于一无线终端能够通过设置 BPST 为超帧的开始基准点来确定由另一无线终端识别的 BPST，因此这两个无线终端能够互相同步地访问。

各无线终端在自己的信标中还包括信标隙占用信息 303，在该信标隙占用信息 303 中，按一个隙号接一个隙号的方式存储由该无线终端识别的其它无线终端的地址。由此，能够避免信标隙之间的冲突。

在图 3 所示的示例中，在包含在信标的信息中只示出了描述本实施例必需的项。为此，图 3 与在 ECMA-368 标准中实际定义的信标帧格式不同，但这不表示不包括除了图 3 所示的信息以外的信息。

<2. 无线通信系统的结构>

图 4 是示出根据本发明的实施例 1 的由多个无线终端构成的无线通信网络的结构图。图 4 所示的无线终端使用 UWB 无线 USB，分别构成无线通信网络 400 和 410。

如图 4 所示，标号 401 表示无线 USB 主机（控制站），标号 402 和 403 表示无线 USB 设备（从属站），它们一起构成无线通信网络 400。类似地，标号 411 表示无线 USB 主机（控制站），标号 412 表示无线 USB 设备（从属站），它们一起构成与无线通信网络 400 不同的另一无线通信网络 410。

各无线通信网络 400 和 410 的结构如下。首先，无线通信网络 400 和 410 在其超帧中具有在不同时间点设置的 BPST 和信标期，如图 5 所示。在此，这样的关系被视为“异步的”，并且异步的无线终端之间无法进行数据通信。

对于从各无线终端发送来的信标，进行如图 6 所示的设置。具体地说，给无线 USB 主机和无线 USB 设备（401、402、403、411 和 412）分别分配第 2 信标隙至第 6 信标隙。

注意，不使用第 0 和第 1 信标隙。这是因为根据 ECMA-368 标准，这两个信标隙被用于其它的用途，即用来优化信标期长度。但是，要注意的是，这在本质上与本发明无关。

无线 USB 主机 401 接收无线 USB 设备 402 和 403 的信标，以使得如图 6 所示，无线 USB 设备 402 和 403 的地址被作为信标隙占用信息分别存储到隙号 3 和 4 中。此外，发送信标的无线 USB 主机 401 将它自己的地址存储到隙号 2 中，而对应于其它隙号的域为空。基本上，对无线 USB 设备 403 的信标隙占用信息进行相同的设置。

同样地，无线 USB 主机 411 接收无线 USB 设备 412 的信标，以使得无线 USB 设备 412 的地址被作为信标隙占用信息存储到隙号 6 中。此外，发送信标的无线 USB 主机 411 将它自己的地址存储到隙号 5 中，而对应于其它隙号的域为空。基本上，对无线 USB 设备 412 的信标隙占用信息进行相同的设置。

在本实施例中，假设无线 USB 设备 402 接收无线 USB 主机 401、无线 USB 设备 403 以及无线 USB 设备 412 的信标。因此，这些设备的地址被作为信标隙占用信息分别存储到隙号 2、4 和 6 中。此外，发送信标的无线 USB 设备 402 将它自己的地址存储到隙号 3 中，而对应于其它隙号的域为空。

<3. 控制站的内部结构>

图 7 是示出控制站的内部结构的示例的图。将参照图 7 详细说明控制站的各单元的操作。在此，对控制站为无线 USB 主机 401 的情况进行描述，而

无线 USB 主机 411 也具有相同的内部结构。

无线 USB 主机 401 发送以下类型的无线帧。

- 发送应用数据的数据帧
- 处理信标协议的信标帧
- 用于控制无线 USB 设备 402（或 403）的请求帧

关于这些帧，根据以下过程发送/接收数据帧。具体地说，将所发送的应用数据从应用处理单元 701 经由发送数据应用接口单元 703 传送到数据帧生成单元 704。然后，该应用数据被数据帧生成单元 704 转换为具有适合于无线通信的格式的数据帧。

然后，该数据帧被发送帧选择单元 705 选中，被调制单元 706 转换为模拟信号，然后再被高频单元 707 转换为无线信号，最终经由天线 708 被发送给无线 USB 设备 402。

另一方面，数据帧经由天线 708 被接收，并被高频单元 707 转换为基带信号或数字信号，然后由解调单元 711 解调并被发送到接收帧分析单元 710。

如果接收帧分析单元 710 确定所输入的无线帧是数据帧，则该数据帧被转换为适于作为应用数据的格式。然后，通过接收数据应用接口单元 709 将该应用数据传送给应用处理单元 701。

当发送/接收信标帧或请求帧时，使用 MAC 协议处理单元 702。

MAC 协议处理单元 702 包括用于发送和接收用于执行信标协议的信标帧的功能。MAC 协议处理单元 702 还包括生成用于控制无线 USB 设备 402 的请求帧的功能，以及用于对响应于请求帧而从无线 USB 设备 402 接收的响应帧进行分析的功能。因此，如果由接收帧分析单元 710 确定所输入的无线帧是信标帧或请求帧，则将所接收的帧传送给 MAC 协议处理单元 702。以下将描述 MAC 处理单元 702 的上述功能。

<4. MAC 协议处理单元的内部结构>

图 8 是示出包含在无线 USB 主机 401 中的 MAC 协议处理单元 702 的内部结构的示例的图。一般来说，MAC 协议处理单元 702 能够实现两种功能。

- 在与已连接的另一从属站（无线 USB 设备 403）通信的过程中执行的信标帧发送/接收功能

- 在与处于待机且要被连接的另一从属站（无线 USB 设备 402）通信的过程中执行的功能

在此，“待机”指的是新激活的从属站（该情况下为无线 USB 设备 402）

连接到控制站（该情况下为无线 USB 主机 401）期间的过渡状态。

（1）已连接状态下的功能

如果无线 USB 主机 401 接收从无线 USB 设备 403 发送来的信标，则将所接收的信标从信标/响应判定单元 811 发送给信标分析单元 808。

信标分析单元 808 分析所接收到的信标的内容，并将分析结果发送给信标协议处理单元 807。信标协议处理单元 807 基于所接收到的信标的内容和定时，根据信标协议确定生成要从无线 USB 主机 401 发送的信标所必需的参数。

将由信标协议处理单元 807 确定的参数发送给信标生成单元 805，在信标生成单元 805 中生成要从无线 USB 主机 401 发送的信标。所生成的信标被发送给信标/请求选择单元 806，然后最终通过天线 708 被发送给无线 USB 设备 403。

（2）待机状态下的功能

当与处于待机的从属站（无线 USB 设备 402）建立通信时，从属站控制单元 801 激活。从属站控制单元 801 进行用于控制无线 USB 设备 402 的操作（信标捕获、信标传送、接收灵敏度的设置）的处理。

利用来自从属站控制单元 801 的指令，从属站请求设置单元 803 设置需要被发送到从属站（该情况下为无线 USB 设备 402）的请求。从属站的接收灵敏度设置单元 802 确定该从属站（该情况下为无线 USB 设备 402）接收该请求时的接收灵敏度。

上述处理之后，请求生成单元 804 生成被用来向无线 USB 设备 402 提供指令（例如信标捕获、信标传送或接收灵敏度的设置）的请求帧。

响应分析单元 810 对无线 USB 主机 401 接收的、作为对来自无线 USB 设备 402 的请求帧的响应的响应帧进行分析。

从属站控制单元 801 基于由响应分析单元 810 进行的分析的结果，向从属站的接收灵敏度设置单元 802 和从属站请求设置单元 803 发送指令。

<5. 从属站的内部结构>

图 9 是示出从属站的内部结构的示例的图。将参照图 9 简要说明从属站的各单元的操作。在此，描述了从属站为无线 USB 设备 402 的情况，但是无线 USB 设备 403 和 412 也具有相同的内部结构。

与控制站相似，在从属站中，根据以下过程发送/接收数据帧。具体地说，将所发送的应用数据从应用处理单元 901 经由发送数据应用接口单元 903 传

送到数据帧生成单元 904。然后，由数据帧生成单元 904 将该应用数据转换为具有适合于无线通信的格式的数据帧。

然后，该数据帧由发送帧选择单元 905 选中，并由调制单元 906 转换为模拟信号，然后再由高频单元 907 转换为无线信号，最终通过天线 908 被发送给无线 USB 主机 401。

另一方面，数据帧由天线 908 接收，并由高频单元 907 转换为基带信号或数字信号，然后由解调单元 912 解调，并被发送到接收帧分析单元 913。

如果接收帧分析单元 913 确定所输入的无线帧是数据帧，则该数据帧被转换为适于作为应用数据的格式。然后，通过接收数据应用接口单元 914 将该应用数据传送给应用处理单元 901。

如果由接收帧分析单元 913 确定所输入的无线帧是信标帧或请求帧，则将该帧传送给无线 USB 协议处理单元 902。

无线 USB 协议处理单元 902 分析信标帧，或执行由请求帧请求的处理(例如，使用接收灵敏度设置信号 910 使检测单元 909 设置接收灵敏度的处理)。

无线 USB 设备 402 包括检测单元 909，使得能够确定从高频单元 907 接收到的中频带的接收信号的接收功率水平。

将所获取的结果以帧检测信号 911 的形式发送到无线 USB 协议处理单元 902。

在本实施例中，检测单元 909 接收中频带的信号作为来自高频单元 907 的接收信号以用于检测，但根据本实施例，可以使用如下的结构：检测单元 909 检测基频带的接收信号或转换为数字数据的接收信号。

<6. 控制站的状态转变>

图 10 是示出当无线 USB 设备 402 处于待机时无线 USB 主机 401 的状态转变的状态转变图。换句话说，图 10 示出了当无线 USB 主机 401 控制新激活的无线 USB 设备 402 时进行的控制处理。

通过从无线 USB 主机 401 向无线 USB 设备 402 发送请求来执行对无线 USB 设备 402 的控制。无线 USB 设备 402 根据该请求进行处理，并通过向无线 USB 主机 401 发送对应于该请求的响应，来将该处理的结果通知给无线 USB 主机 401。如图 10 所示，无线 USB 主机 401 使用四种不同类型的请求来控制处于待机的无线 USB 设备 402。

标号 1001 表示 CountPackets 请求。该 CountPackets 请求是用于捕获信标的请求。一从无线 USB 主机 401 接收到 CountPackets 请求，无线 USB 设备

402 就开始捕获信标。

标号 1002 表示 CapturePacket 请求。该 CapturePacket 请求是用于传送关于所接收到的信标的信息的请求。一接收到 CapturePacket 请求,无线 USB 设备 402 就将关于由该请求指定的信标的信息作为响应传送给无线 USB 主机 401。该信标信息包括所接收到的信标的内容、接收信标的定时以及接收质量的全部。

换句话说,通过使用 CountPackets 请求和 CapturePacket 请求,无线 USB 主机 401 能够知晓关于无线 USB 设备 402 所接收的信标的信息。

标号 1003 表示 TransmitPacket 请求。一从无线 USB 主机 401 接收到 TransmitPacket 请求,无线 USB 设备 402 就在指定的定时发送具有由该请求指定的内容的信标。通过使用 TransmitPacket 请求,无线 USB 主机 401 能够使无线 USB 设备 402 发送信标。

标号 1004 表示 SetWUSBData 请求。无线 USB 设备 402 从无线 USB 主机 401 接收 SetWUSBData 请求,在该 SetWUSBData 请求中,针对 TransmitPower 设置参数 wValue。然后,无线 USB 设备 402 将它接收该信标的接收灵敏度设置为由该请求帧指定的值。

换句话说,通过使用 SetWUSBData 请求,无线 USB 主机 401 能够控制无线 USB 设备 402 的接收灵敏度。

<7. 对无线通信系统之间的干扰的描述>

图 11A 和 11B 是用来示出无线通信网络 400 与无线通信网络 410 之间的干扰的图。在图 11A 中,无线 USB 设备 402 未被激活。因此,无线 USB 设备 402 和无线 USB 设备 412 不互相通信,或者说它们的无线帧不冲突。此外,在该状态下,它们不互相干扰。

但是,在该状态下,如果无线 USB 设备 402 被激活,则在无线通信网络 400 与无线通信网络 410 之间会出现干扰。

一被激活,无线 USB 设备 402 就先通过捕获无线帧来检测在无线 USB 设备 402 周围是否有应该与之建立连接的控制站(该情况下为无线 USB 主机 401)。

如果无线 USB 设备 402 接收到已由无线 USB 主机 401 发送的无线帧,则无线 USB 设备 402 确定无线 USB 主机 401 为应该与之建立连接的控制站。

一做出该确定,无线 USB 设备 402 就连接到无线 USB 主机 401。

当建立连接时,无线 USB 主机 401 向无线 USB 设备 402 发送 CountPackets

请求和 CapturePacket 请求。通过该过程，无线 USB 主机 401 检测位于无线 USB 设备 402 的周围环境的另一无线 USB 设备。

在该情况下，如图 11B 所示，无线 USB 设备 412 包含在无线 USB 设备 402 能够接收无线帧的接收范围 1101 中。因此，无线 USB 设备 412 发送的无线帧（例如信标）干扰无线 USB 设备 402。

具体地说，无线 USB 设备 412 在与无线通信网络 410 同步的 MAC 协议定时不仅发送信标，还发送用于数据通信的其它无线帧。因此，所有这些无线帧可能干扰无线 USB 设备 402 所属的无线通信网络 400。

鉴于此，根据本实施例的无线 USB 主机 401 控制已激活的无线 USB 设备 402 的接收灵敏度，由此避免了来自无线通信网络 410 的干扰的影响。在下文中，将详细描述由无线 USB 主机 401 进行的接收灵敏度控制处理的流程。

〈8. 由控制站进行的用来避免干扰的接收灵敏度控制处理的流程〉

图 12 是由无线 USB 主机 401 执行的、用来防止由无线 USB 设备 402 引起与无线通信网络 410 的串扰的接收灵敏度控制处理的流程图。

一从无线 USB 设备 402 接收到连接请求，无线 USB 主机 401 就开始如图 12 所示的接收灵敏度控制处理。

在步骤 S1201 中，无线 USB 主机 401 向无线 USB 设备 402 发出信标捕获请求以使该无线 USB 设备 402 在预定时段内捕获无线帧。

该信标捕获请求对应于无线 USB 协议中的 CountPackets 请求，但是只要能够使无线 USB 设备 402 捕获信标则不特限于此。

在步骤 S1202 中，在经过了由信标捕获请求指定的预定时段后，无线 USB 主机 401 向无线 USB 设备 402 发出信标传送请求。

该信标传送请求对应于无线 USB 协议中的 CapturePacket 请求，但也不特限于此。也可以使用其它方法，只要该方法能够指示无线 USB 设备 402 向无线 USB 主机 401 传送所接收的信标的内容即可。

响应于该信标传送请求，无线 USB 设备 402 将关于已接收的信标的信息传送给无线 USB 主机 401（发送手段）。无线 USB 主机 401 接收该信息（接收手段）。该信标信息包括已发送所述信标的无线终端的地址。

在步骤 S1203 中，对从无线 USB 设备 402 接收的信标信息进行分析。在图 11B 所示的状态下，无线 USB 主机 401 和无线 USB 设备 402 包括在无线 USB 设备 402 的通信区中。属于无线通信网络 410 的无线 USB 设备 412 也包含在该通信区中。

因此，由无线 USB 设备 402 发送的信标信息包含上述三个无线终端的地址。

在步骤 S1203 中，这三个无线终端的地址被分类为与无线 USB 主机 401 同步操作的无线终端的地址和与无线 USB 主机 401 异步操作的无线终端的地址。为了确定这些无线终端是否同步操作，首先基于各信标的内容和实际接收信标的定时来计算各无线终端的 BPST。如果一无线终端的 BPST 与无线 USB 主机 401 的 BPST 匹配，则能够确定该无线终端与无线 USB 主机 401 同步操作。这里，无线 USB 主机 401 和无线 USB 设备 402 被分类为同步终端，而无线 USB 设备 412 被分类为异步终端。然后，无线 USB 主机 401 控制无线 USB 设备 402 的接收灵敏度，以使异步操作的无线终端不引发干扰（或者降低影响）。

在步骤 S1204 中，基于在步骤 S1203 中获得的分类，来确定是否有与无线 USB 主机 401 异步操作的无线终端。如果在步骤 S1204 中确定有异步操作的无线终端，则处理进入步骤 S1205。在步骤 S1205 中，对无线 USB 设备 402 做出改变接收灵敏度（降低一级）的指示。具体地说，向无线 USB 设备 402 发送接收灵敏度设置请求作为改变指令。

一接收到该接收灵敏度设置请求，无线 USB 设备 402 就将其接收灵敏度降低一级。无线 USB 主机 401 返回步骤 1201 以检查作为无线 USB 设备 402 的接收灵敏度已被降低一级的结果是否避免了来自无线 USB 设备 412 的干扰。

通过重复上述的步骤 S1201 至 1205 的处理，来逐渐降低无线 USB 设备 402 的接收灵敏度。

之后，如果无线 USB 设备 412 移动到无线 USB 设备 402 的通信区之外(图 13)，则无线 USB 设备 402 不再接收从无线 USB 设备 412 发送的信标。

这意味着无线 USB 设备 402 不再接收到来自属于无线通信网络 410 的异步无线终端的干扰。

因此，在步骤 S1206 中，向无线 USB 设备 402 做出保持当前接收灵敏度的指令。

之后，无线 USB 设备 402 以该接收灵敏度操作，使得它能够作为无线通信网络 400 的无线终端进行操作，而不接收到来自无线 USB 设备 412 的干扰。

上述内容清楚地表达了：根据本实施例，能够将属站的接收灵敏度调整到最佳的级别，使得该从属站不接收到来自属于另一无线通信网络的异步无线终端的无线帧。

因此，能够尽最大可能地减少无线终端从另一无线通信网络接收到的干

扰，从而可以避免由干扰引起的整个无线通信网络的吞吐量的降低。

[实施例 2]

上述的实施例 1 已描述了一种结构，在该结构中通过逐渐降低接收灵敏度来执行对无线 USB 设备 402 的接收灵敏度的控制，但本发明并不意图受限于此，还可以通过逐渐增加接收灵敏度来控制接收灵敏度。在该情况下，在进入图 12 的步骤 S1201 之前，无线 USB 主机 401 使无线 USB 设备 402 将其接收灵敏度降低到预定值。之后，进行从步骤 S1201 至 S1203 的处理。在步骤 S1204 中，确定是否有与无线 USB 主机 401 异步操作的无线终端。如果没有找到异步操作的无线终端，则无线 USB 主机 401 向无线 USB 设备 402 发送用于将接收灵敏度提高一级的指令。然后，重复上述的处理，直到找到异步操作的无线终端为止。如果找到了异步操作的无线终端，则无线 USB 主机 401 向无线 USB 设备 402 发送将接收灵敏度降低一级的指令，然后向无线 USB 设备 402 发送保持当前接收灵敏度的指令。

[其它实施例]

本发明可以应用到由多个装置（例如主机、接口装置、读取器和打印机等）构成的系统或由单个装置构成的设备（例如复印机、传真机等）。

本发明的目的也可以通过向系统或装置提供记录有实现上述实施例的功能的软件程序代码的记录介质来实现。在该情况下，由该系统或设备的计算机（或 CPU 或 MPU）下载并执行存储在该记录介质中的程序代码，从而实现上述的实施例。在该情况下，记录有所述程序代码的所述记录介质落在本发明的范围内。

用来提供所述程序代码的记录介质的示例包括：软盘[®]、硬盘、光盘、磁光盘、CD-ROM、CD-R、磁带、非易失性存储卡和 ROM。

再者，本发明并不限于由计算机执行载入的程序代码来实现上述实施例的功能的情况。本发明还包括例如如下情况：基于程序代码的指令，运行在计算机上的 OS（操作系统）执行实际处理的部分或全部，并且由该处理实现上述实施例的功能。

本发明还包括如下情况：将从记录介质载入的程序代码写入在插入计算机的扩展板或者连接到计算机的功能扩展单元中包括的存储器中之后，实现了上述实施例的功能。换句话说，在将所述程序代码写入存储器中之后，包

含在功能扩展板或功能扩展单元中的 CPU 等基于该程序代码的指令执行实际处理的部分或全部，从而通过该处理实现所述功能。

虽然参照示例性实施例对本发明进行了描述，但是应当理解的是本发明并不限于所公开的示例性实施例。应当对以下权利要求的范围给予最宽泛的解释，以包括所有变体、等同结构和功能在内。

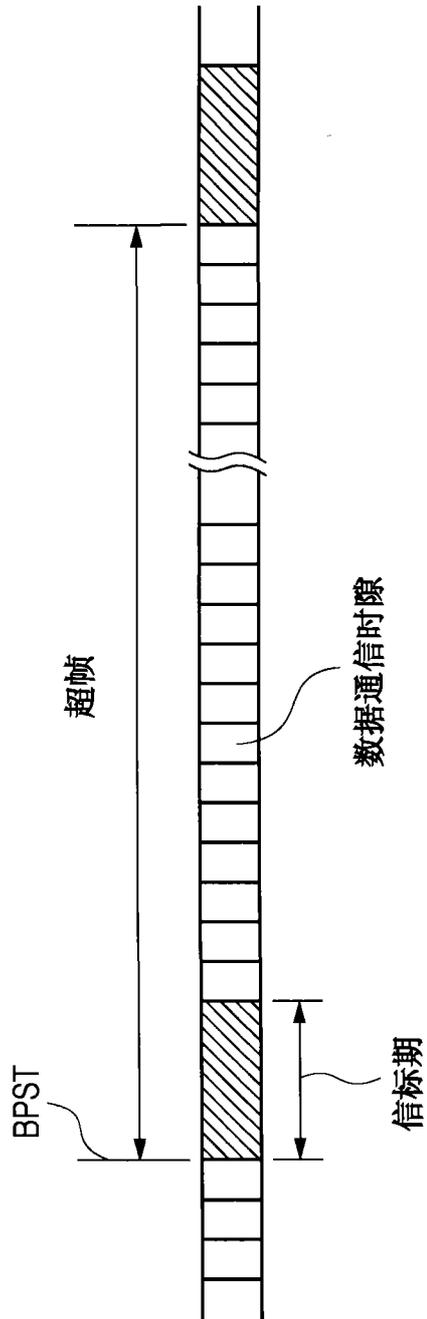


图1

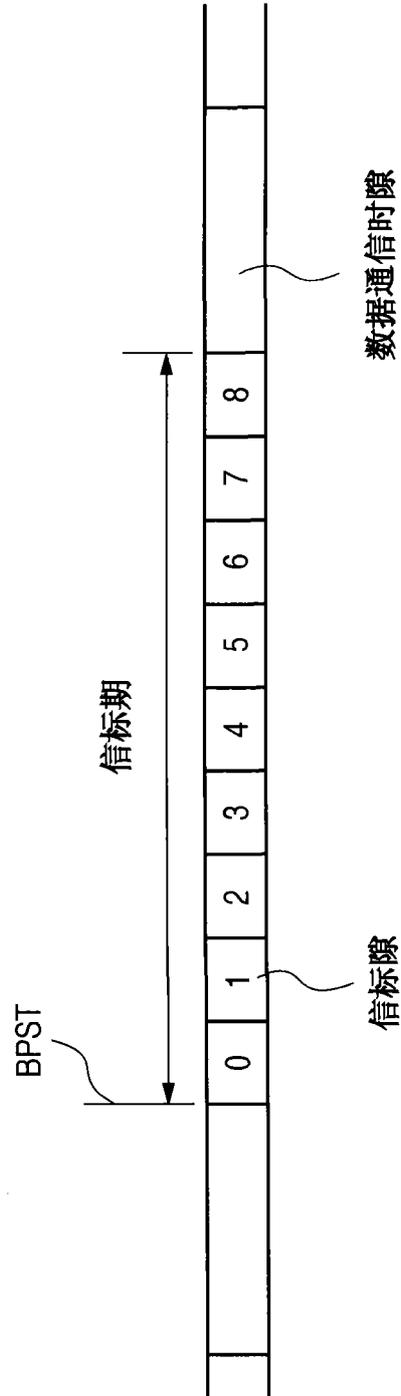


图2

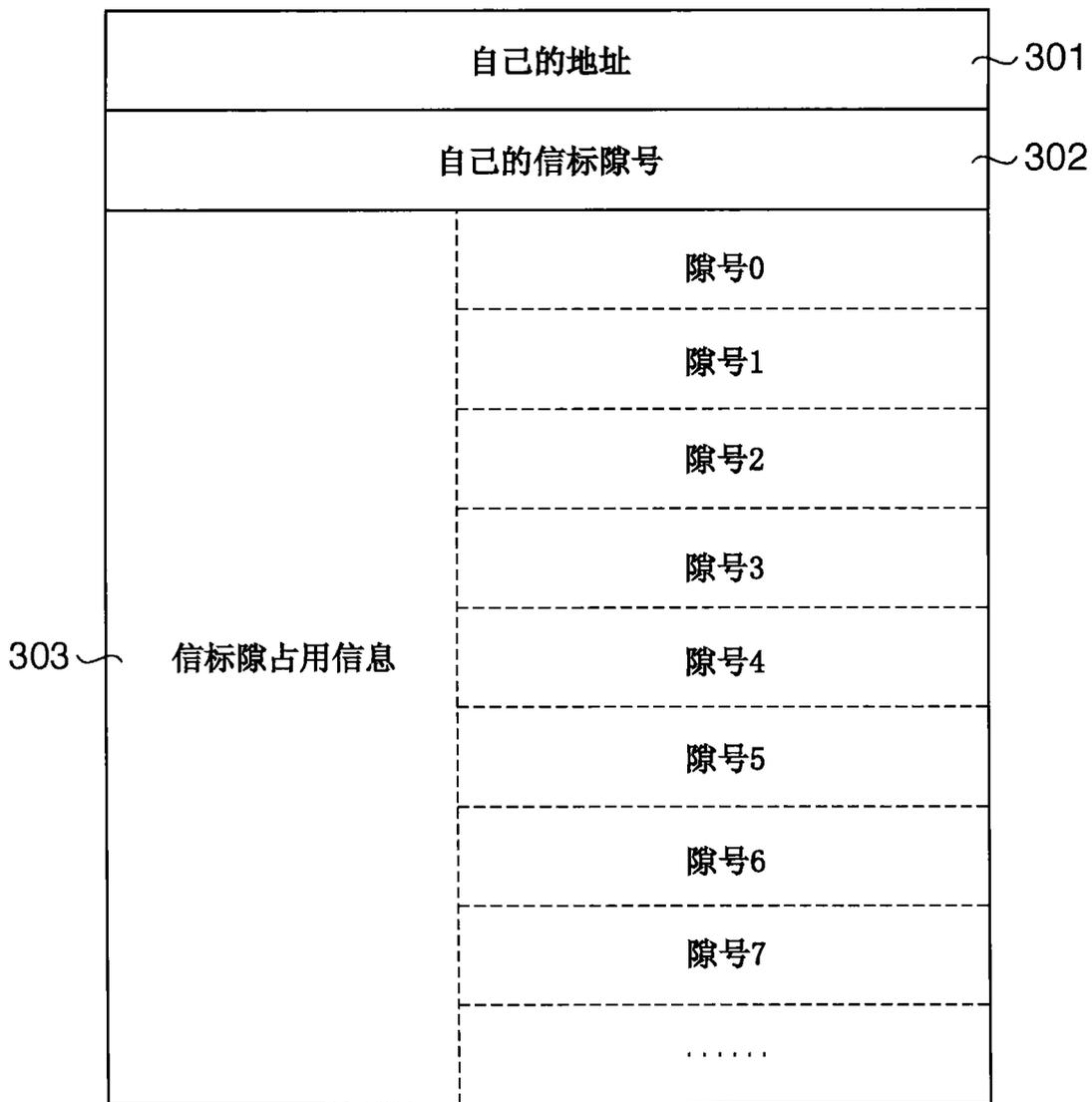


图3

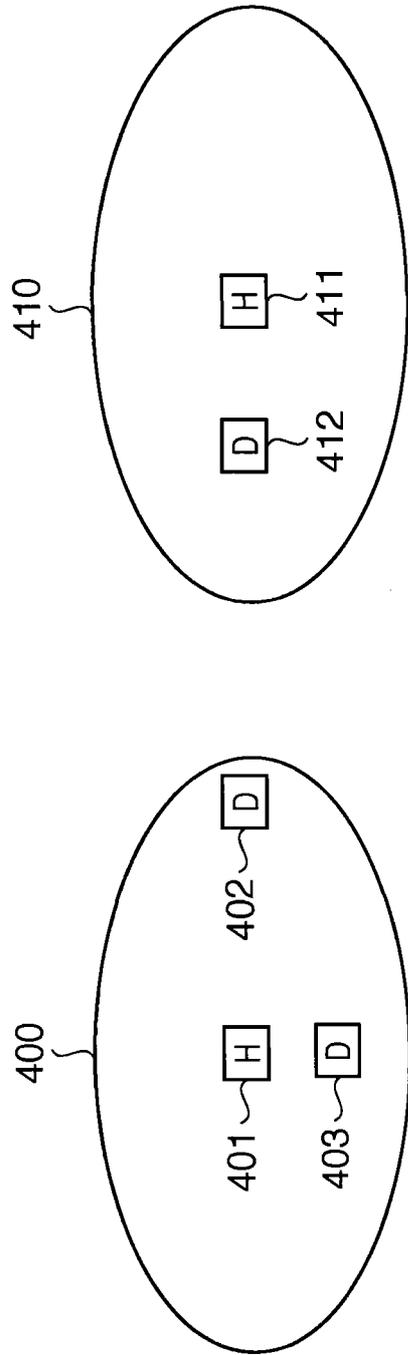


图4

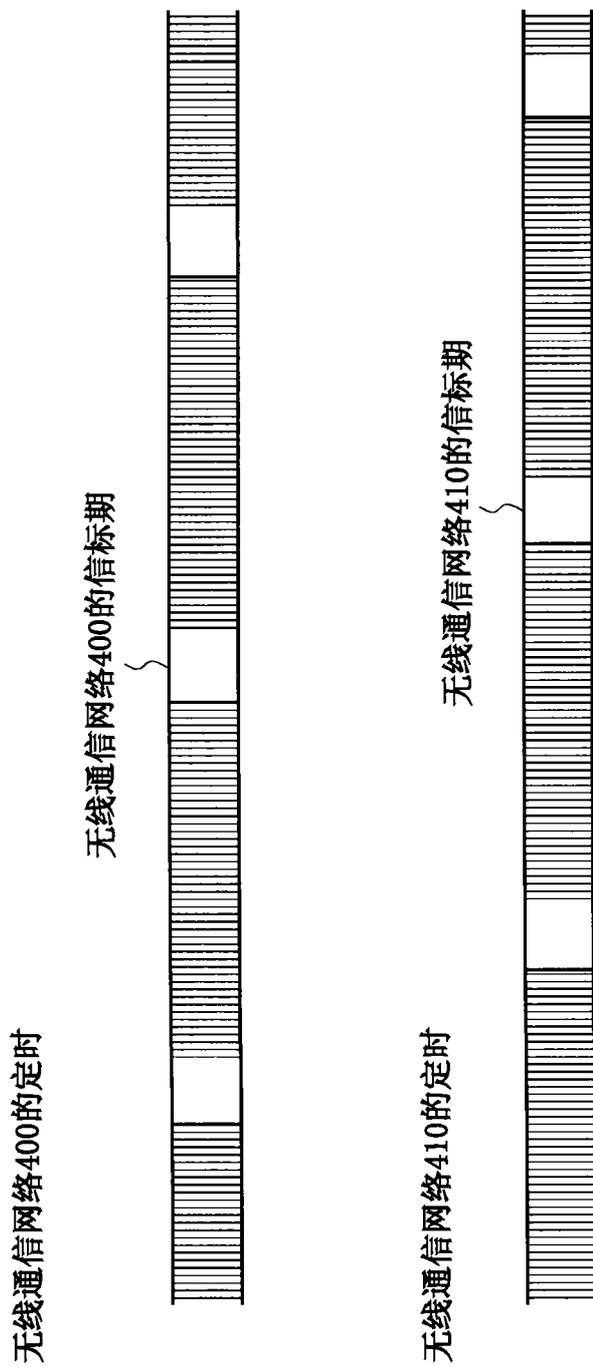


图5

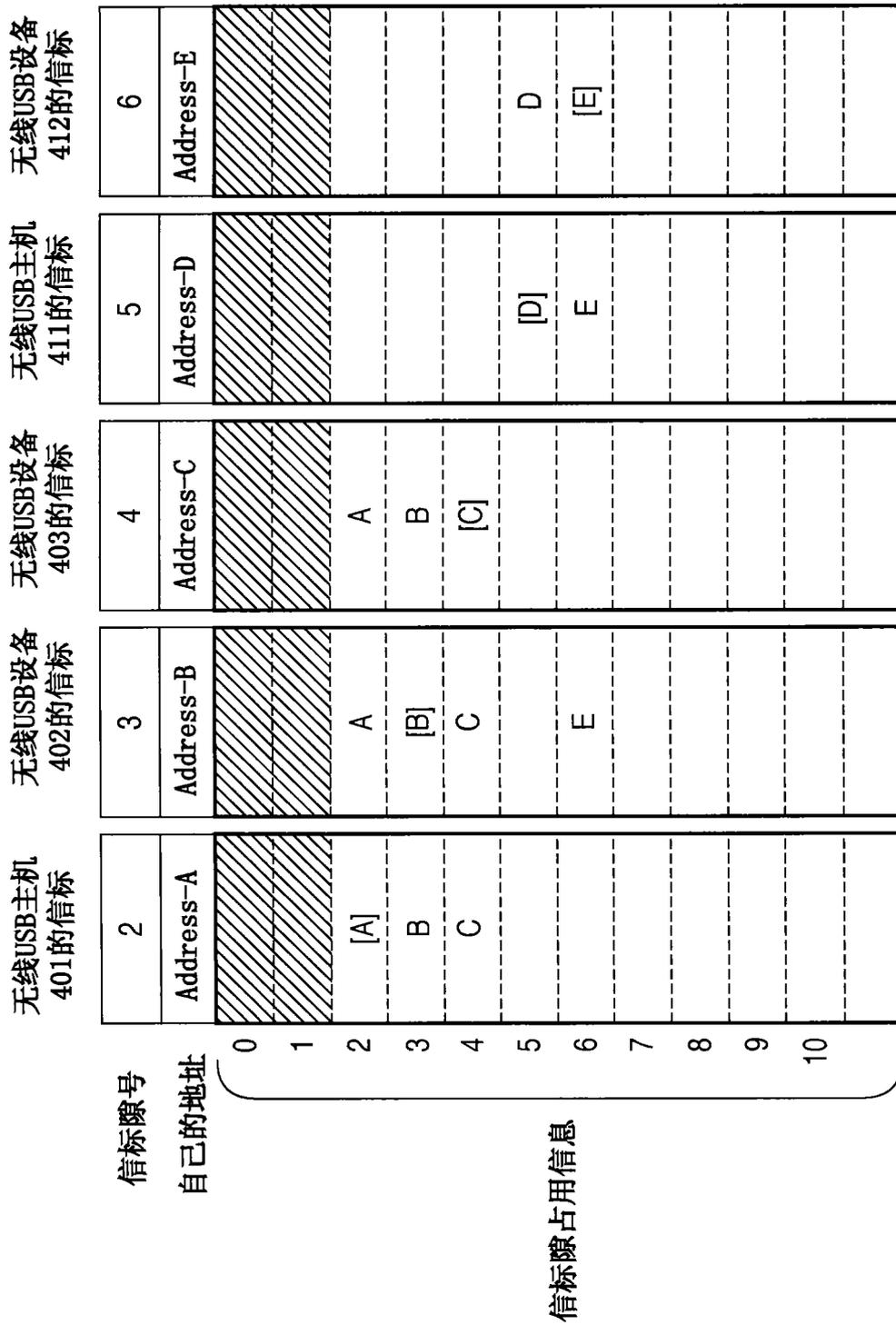


图6

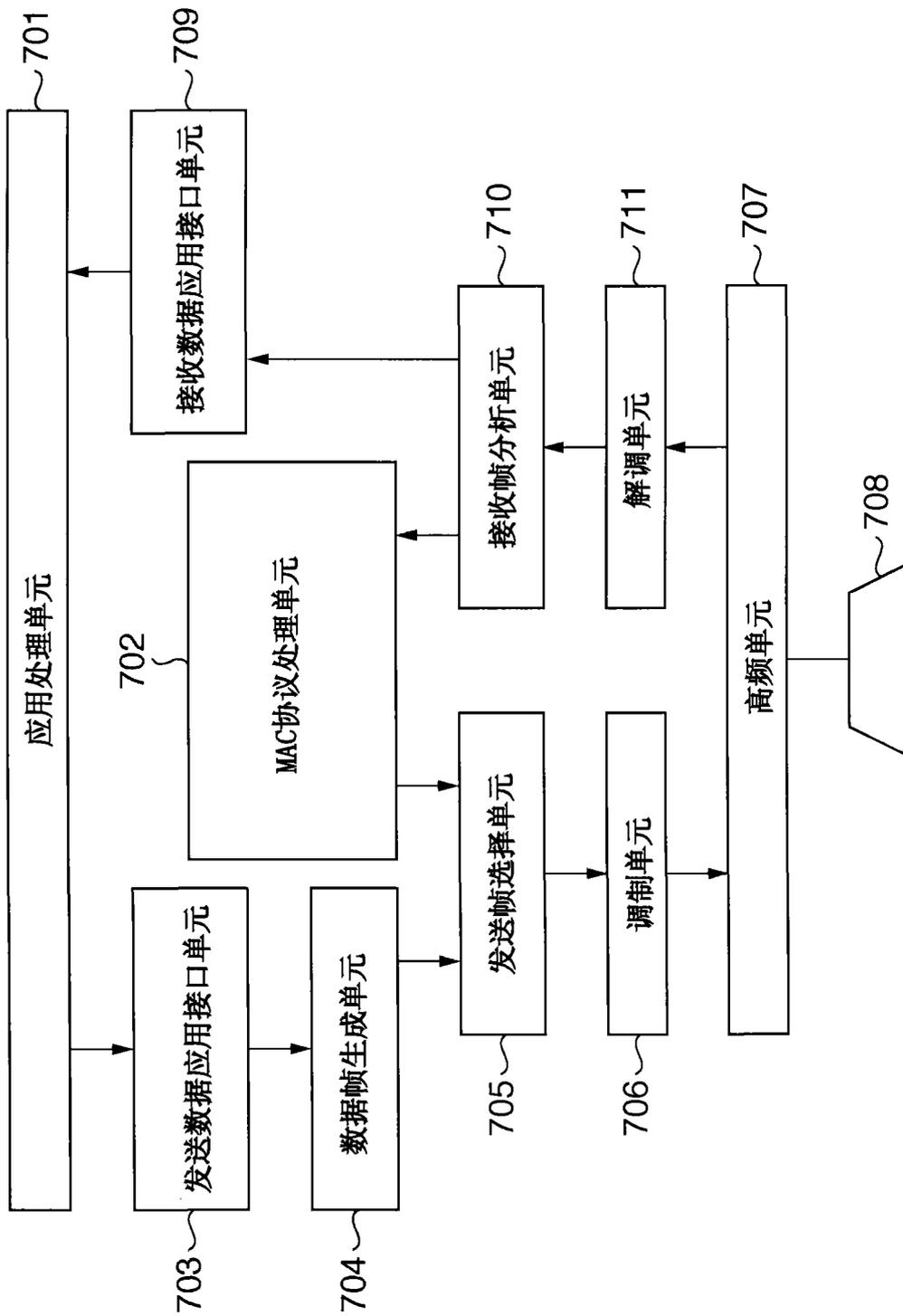


图7

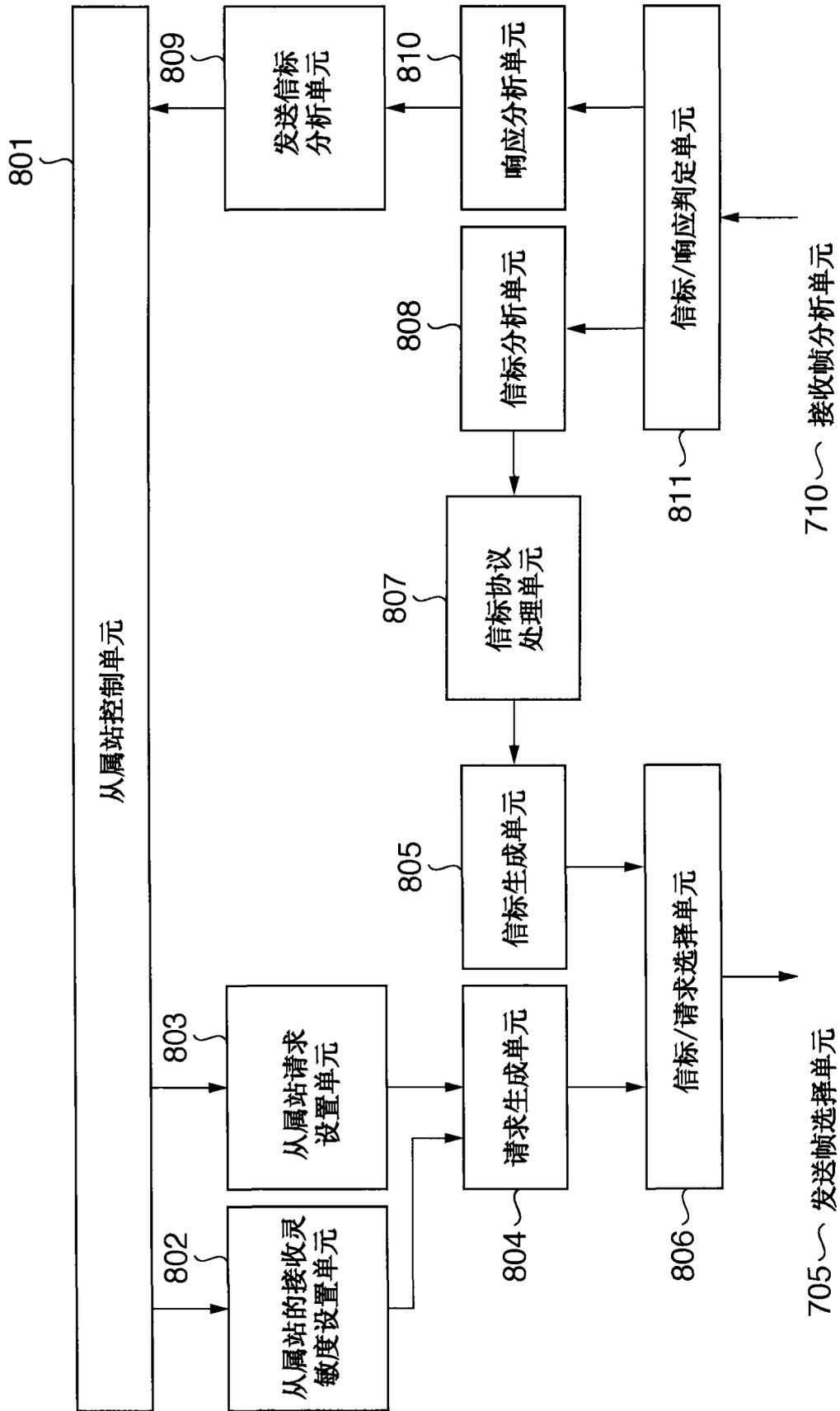


图8

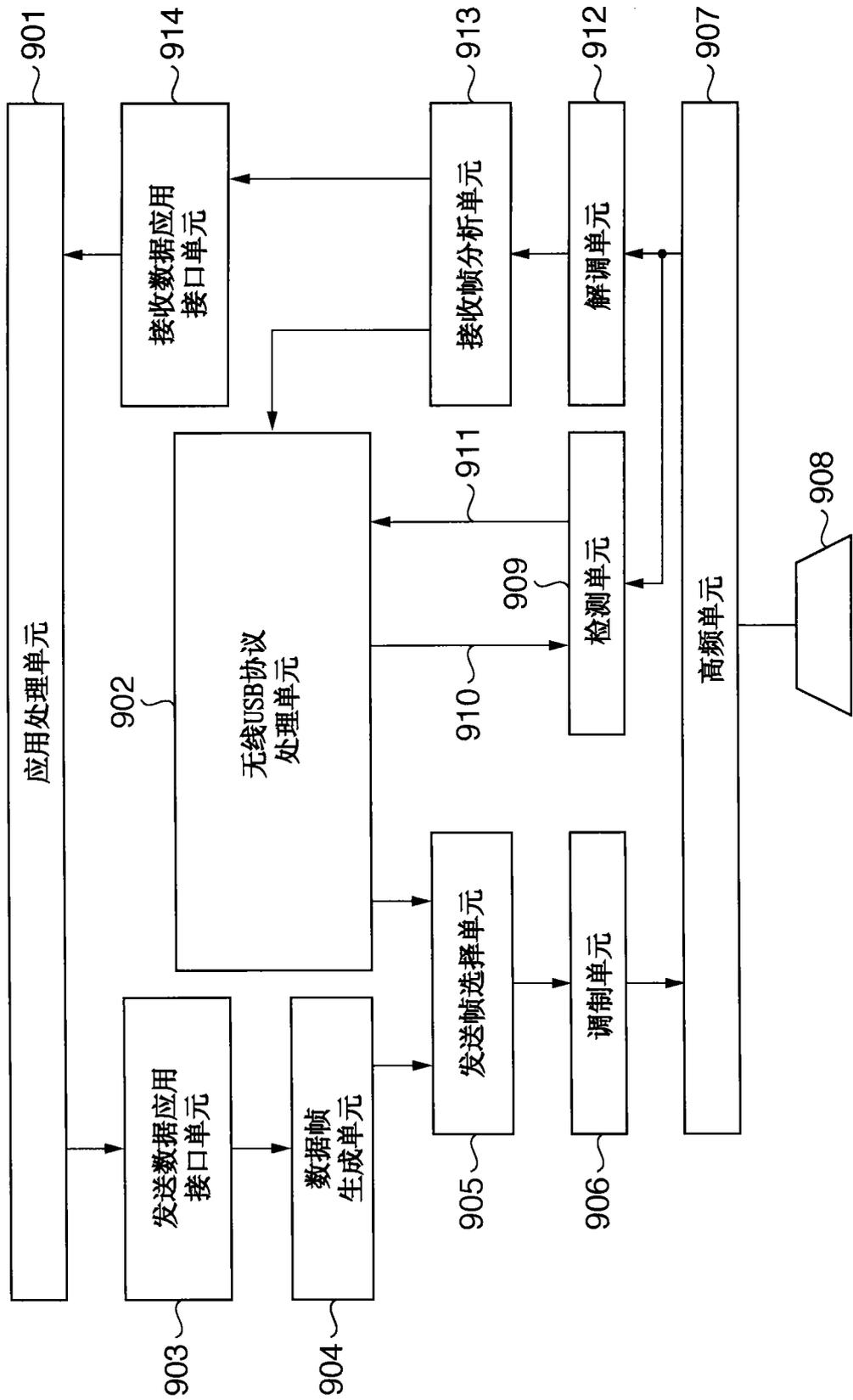


图9

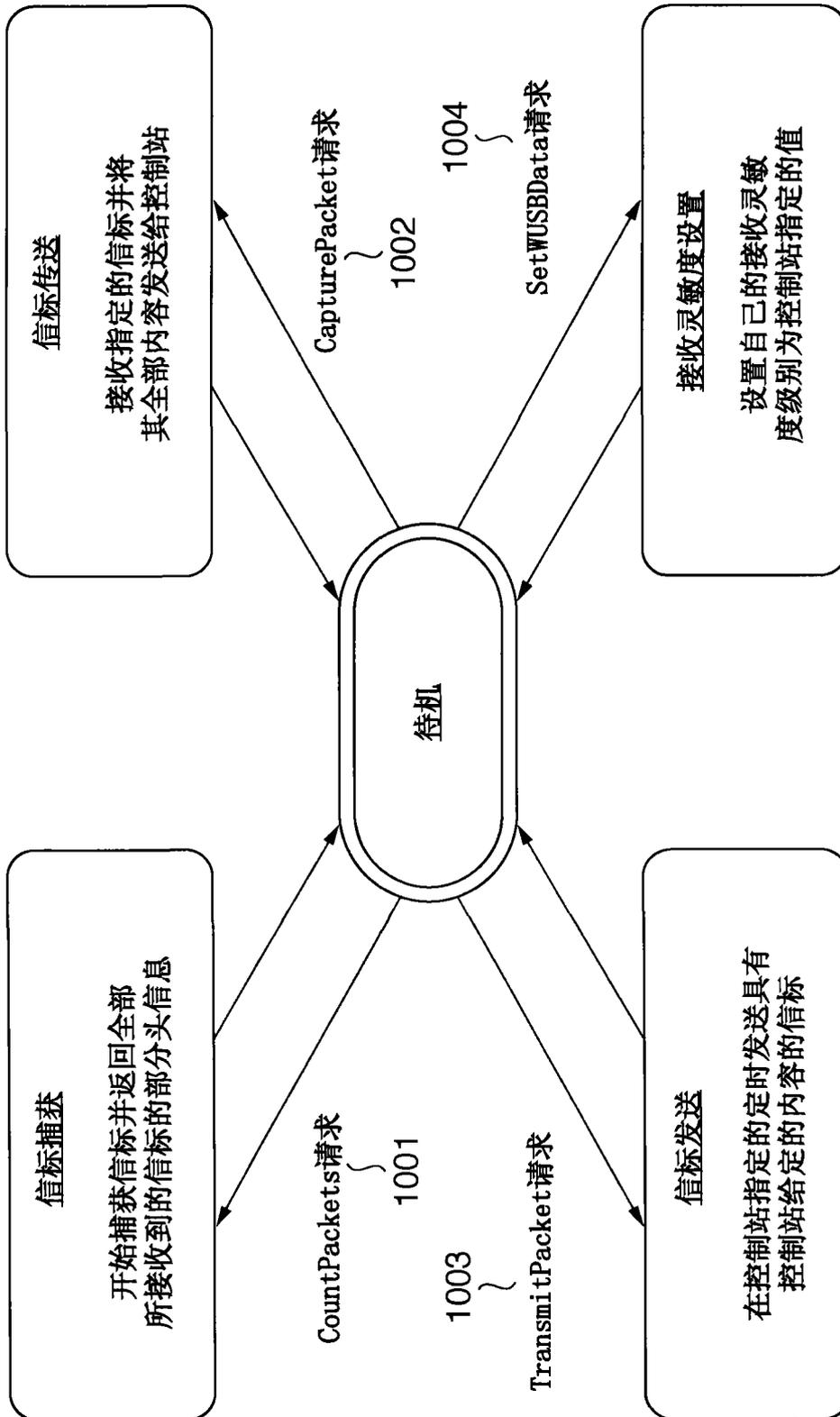


图10

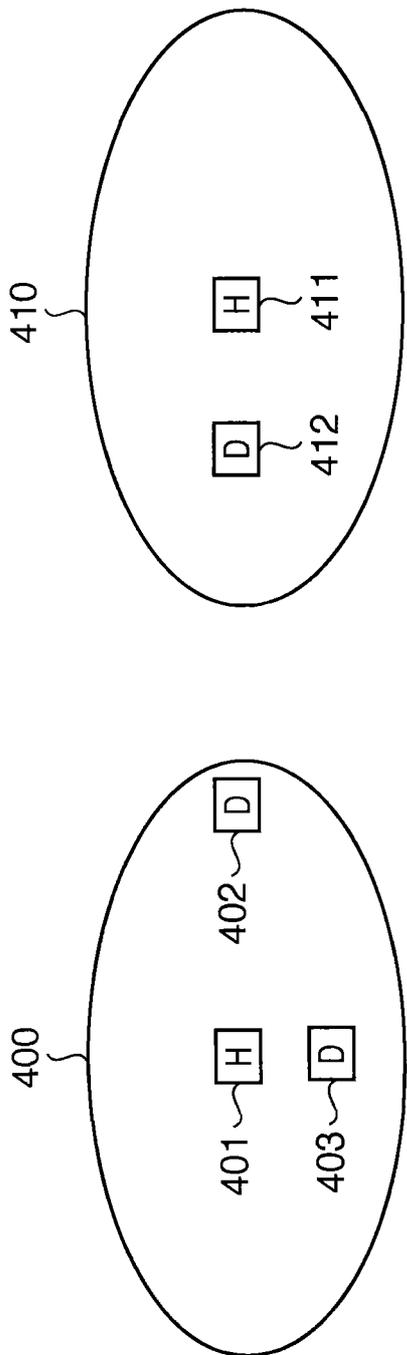


图11A

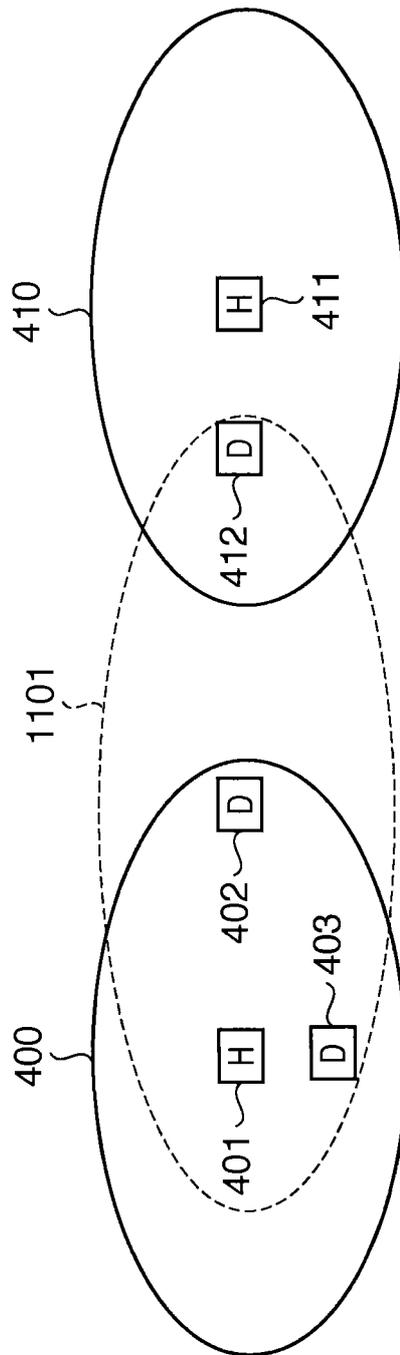


图11B

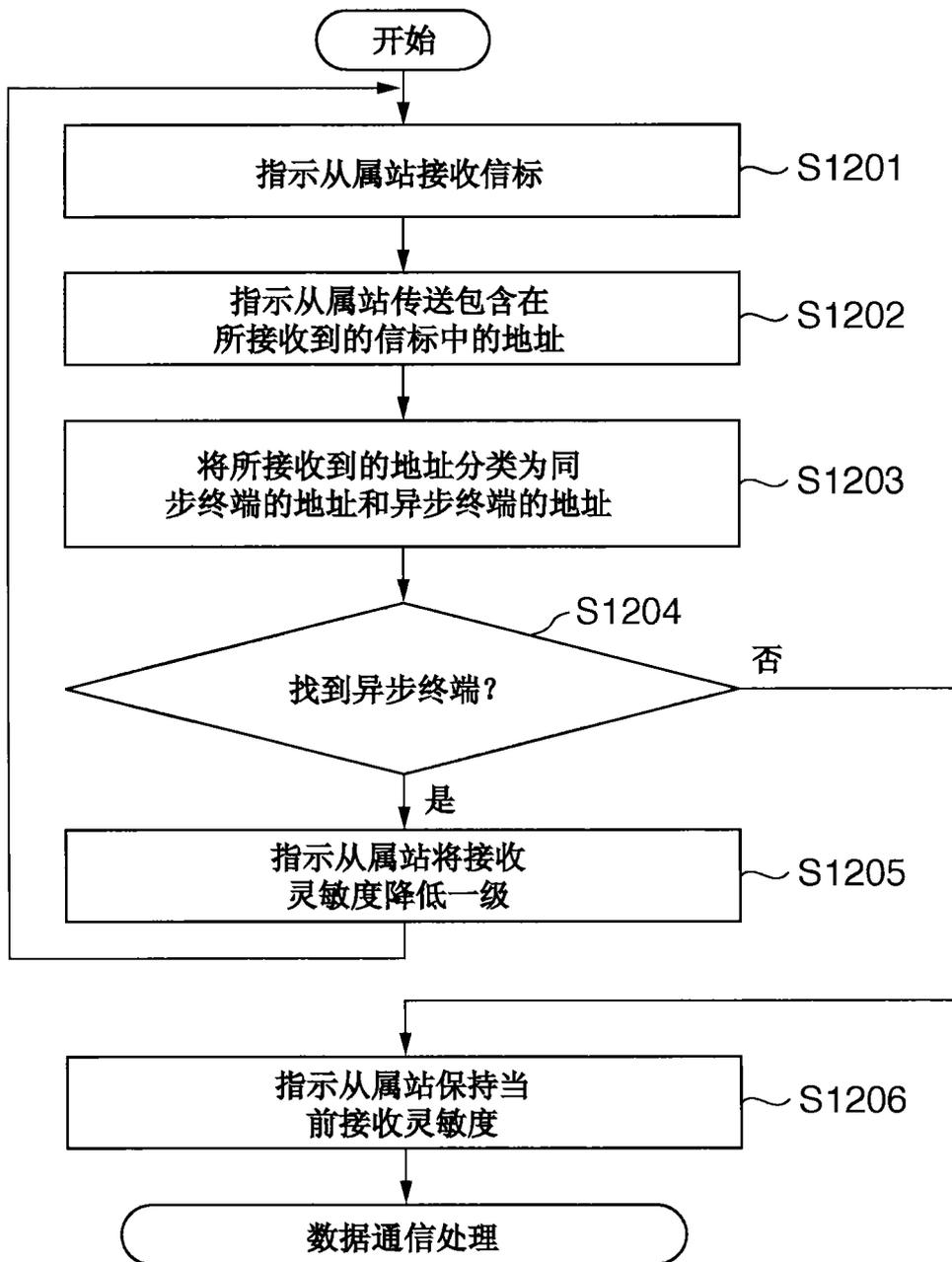


图12

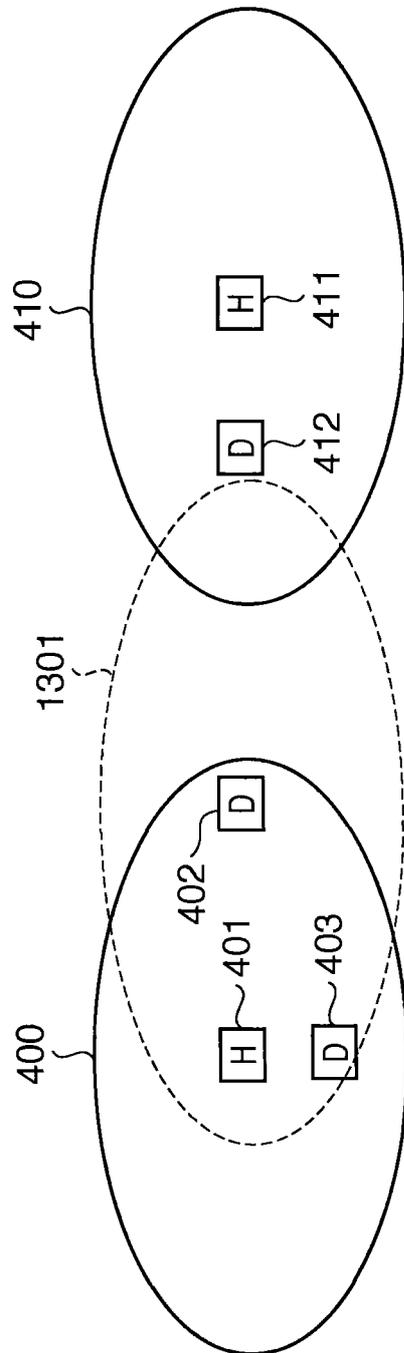


图13