



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 1595837 B

(45) 授权公告日 2010.04.21

(21) 申请号 200410073741.9

3 - 29 行, 图 2、3.

(22) 申请日 2004.09.09

CN 1250280 A, 2000.04.12, 全文.

(30) 优先权数据

审查员 丁文佳

2003-317463 2003.09.09 JP

(73) 专利权人 株式会社 NTT 都科摩

地址 日本东京

(72) 发明人 泷石浩生 大久保信三 须田博人

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 李辉

(51) Int. Cl.

H04B 7/26 (2006.01)

(56) 对比文件

全文.

JP 11196473 A, 1999.07.21, 全文.

CN 1250328 A, 2000.04.12, 说明书第 4 页第

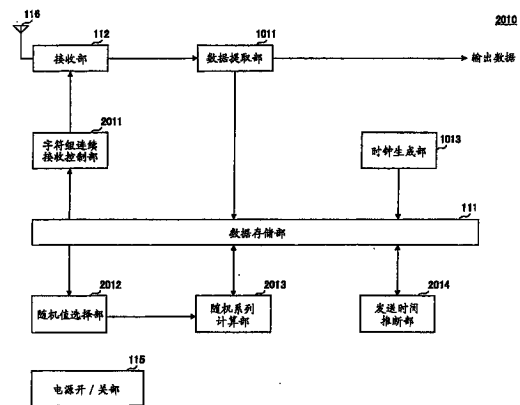
权利要求书 2 页 说明书 23 页 附图 29 页

(54) 发明名称

通信系统、发送局及接收局

(57) 摘要

本发明提供一种能够抑制数据冲突和降低电力消耗的通信系统、发送局及接收局。数据提取部 (1011) 将由接收部 (112) 接收的数据分离为发送无线局编号 (ID) 和其他的数据。随机值选择部 (2012) 使用发送无线局编号 (ID) 选择随机值 (R)。随机序列计算部 (2013) 使用该随机值 (R) 计算出随机序列 (Rs)。并且, 发送时间估算部 (2014) 使用随机序列 (Rs) 估算发送时间序列 (Hs)。字符组·连续接收控制部 (2011) 根据发送时间序列 (Hs), 判断是否为发送无线局 (2000) 的发送时间, 在为发送时间的情况下, 向接收部 (112) 发出接收指令。



1. 一种无线通信系统,其包括一个或多个发送局和接收来自所述发送局数据的接收局,其特征在于,

所述一个或多个发送局中的一个发送局包括:

发送单元,发送包含所述发送局的固有值的信息;

第一发送时间序列取得单元,用于取得基于所述固有值或公共值的一个或多个发送时间序列、以及对应于发送时间序列注目编号的代码值,所述一个或多个发送时间序列的各个发送时间序列识别用于发送的多个不同的时隙;和

发送控制单元,根据所获取的发送时间序列,进行信息的发送控制,

所述接收局包括:

接收单元,接收包含所述发送局的固有值的信息;

提取单元,从所接收的信息中提取所述固有值;

第二发送时间序列取得单元,用于取得基于所提取的固有值的所述一个或多个发送时间序列、以及对应于发送时间序列注目编号的代码值;以及

同步单元,用于根据所述一个或多个发送时间序列,使所述接收局的接收时间与所述发送局的发送时间同步。

2. 一种发送局,用于向接收局发送信息,其包括:

发送单元,发送包含所述发送局的固有值的信息;

发送时间序列取得单元,用于获取基于所述固有值或者在所述接收局的通信范围内的多个发送局之间使用的公共值的一个或多个发送时间序列、以及对应于发送时间序列注目编号的代码值;

发送控制单元,根据所获取的发送时间序列,进行向所述接收局的信息发送控制。

3. 根据权利要求2所述的发送局,其特征在于,

所述发送时间序列取得单元获取和与要发送的信息的优先度相关联的数值一样多的发送时间序列。

4. 根据权利要求2所述的发送局,其特征在于,

所述发送单元将所述发送时间序列以及所述发送局的相位信息中的至少一方发送给所述接收局。

5. 根据权利要求4所述的发送局,其特征在于,

所述发送单元变更所述信息的传送单位结构。

6. 根据权利要求2所述的发送局,还包括:

修正单元,用于根据基准相位信息,修正所述发送局的相位信息。

7. 根据权利要求2所述的发送局,其特征在于,

所述发送时间序列取得单元获取由外部装置生成的发送时间序列。

8. 一种接收局,用于从一个或多个发送局接收信息,其包括:

接收单元,接收包含所述发送局的固有值的信息;

提取单元,从所接收的信息中提取所述固有值;

发送时间序列取得单元,用于取得基于所提取的固有值的所述发送局的发送时间序列、以及对应于发送时间序列注目编号的代码值;和

同步单元,用于根据所述发送时间序列,使所述接收局的接收时间与所述发送局的发

送时间同步。

9. 根据权利要求 8 所述的接收局,其特征在于,

所述发送时间序列取得单元估算所述发送局的相位,并且所述同步单元根据所述估算出的相位,使所述接收局的接收时间与所述发送局的发送时间同步。

10. 根据权利要求 8 所述的接收局,其特征在于,

所述接收单元接收包含所述发送局的相位信息的信息,所述提取单元从所接收的信息中提取所述相位信息,并且所述同步单元根据所提取的相位信息,使所述接收局的接收时间与所述发送局的发送时间同步。

11. 根据权利要求 8 所述的接收局,其特征在于,

所述接收单元在与所述发送时间序列相对应的接收时间,执行间断接收以接收信息。

12. 根据权利要求 8 所述的接收局,其特征在于,

所述接收单元在与所述发送时间序列相对应的接收时间,执行间断接收以接收信息,并且在执行所述间断接收的期间,执行连续接收以搜索未知的发送局。

13. 根据权利要求 12 所述的接收局,其特征在于,

所述接收单元变更所述间断接收与所述连续接收的比率。

14. 根据权利要求 8 所述的接收局,还包括:

修正单元,用于根据基准相位信息修正所述接收局的相位信息,

其中所述同步单元根据所修正的相位信息,使所述接收局的接收时间与所述发送局的发送时间同步。

15. 根据权利要求 8 所述的接收局,还包括:

基准相位信息发送单元,将所述接收局的相位信息作为基准相位信息进行发送,其中所述同步单元根据所述基准相位信息,使所述接收局的接收时间与所述发送局的发送时间同步。

16. 根据权利要求 8 所述的接收局,其特征在于,

所述发送时间序列取得单元获取所述发送局的多个发送时间序列。

17. 一种在无线通信系统中使用的接收局,其包括:

接收单元,从包括在所述无线通信系统中的至少一个发送局接收信息;

数据提取单元,从所接收的数据中提取所述发送局的 ID 信息;

发送时间序列取得单元,用于获取基于所述 ID 信息的所述发送局的发送时间序列、以及对应于发送时间序列注目编号的代码值;

控制器,根据所获取的发送时间序列确定所述发送局是否处于发送时间,并且如果处于所述发送局的发送时间,则使所述接收单元从所述发送局接收数据。

18. 根据权利要求 17 所述的接收局,其特征在于,

所述发送时间序列取得单元包括:随机值选择器,基于所述 ID 信息选择随机值;随机序列估算器,基于所述随机值估算随机序列;以及发送时间估算器,基于所述随机序列估算所述发送时间序列。

## 通信系统、发送局及接收局

### 技术领域

[0001] 本发明涉及由多个发送局和接收来自这些多个发送局的信息的接收局构成的通信系统、和该通信系统的通信控制方法。

### 背景技术

[0002] 在移动通信系统等的无线通信系统中,在多个发送无线局必须共有通信信道(信道)的情况下,即,在多个发送无线局同时发送数据的情况下,在通信信道中会产生争道的情况。作为防止这样的通信信道的争道的措施,需要有将通信信道分配到各发送无线局的某些规则(访问通信规则)(例如专利文件1)。在以往的访问通信规则中,存在有:没有数据冲突的访问通信规则(计划型),和有数据冲突的访问通信规则(随机访问型)。

[0003] 作为计划型的访问通信规则,例如有在以往的移动电话的移动通信系统等所采用的 TDMA 方式。在该 TDMA 方式中,通过作为接收无线局的基地局对作为发送无线局的移动电话机指定应使用的时隙,可以避免多个移动电话机同时发送数据。但是,由于时隙数有一定的限度,因而在存在多个移动电话机的环境下很难进行恰当的控制。

[0004] 另一方面,作为随机访问型的访问通信规则,提出有:ALOHA 方式,S-ALOHA 方式等的反复随机访问通信规则,及 r-ALOHA 方式的预约随机访问通信规则等。例如,在 ALOHA 方式中,发送无线局在所发送的数据发生了冲突的情况下,在经过了随机所设定的时间后,进行再次发送。在该情况下,接收无线局在正常地接收到数据的这段时间内,需要处于连续等待接收的状态,这样增加了电力消耗。

[0005] 另外,存在有:如图1所示,所有的发送无线局进行周期性访问,接收无线局进行间断接收的访问通信规则(周期性访问法),及如图1(2)所示,所有的发送无线局进行随机发送,接收无线局进行连续接收的访问通信规则(随机访问法)。

[0006] 图2是表示采用以往的周期性访问法的发送无线局的结构例的图,图3是表示采用以往的周期性访问法的接收无线局的结构例的图。

[0007] 图2所示的发送无线局100,由数据存储部101,一定间隔字符组发送控制部102,时钟生成部103,发送部104,切换机105,电源开/关部106,天线107构成。

[0008] 在数据存储部101内,存储有发送时间信号(Hnum),1帧内的时隙数(Fslot),1帧的时间(Ftime),发送时钟信息(clock\_t)等。送发时间信号(Hnum)表示发送无线局100在一定间隔的发送时间中所发送的时隙的编号。1帧内的时隙数(Fslot)表示将1帧分割为Fslot个时隙。1帧的时间(Ftime)表示传送一帧所需要的时间。发送时钟信息(clock\_t)表示发送无线局100的时间的时钟。

[0009] 时钟生成部103对将数据进行字符组发送时所需要的时间信息的时钟进行计数。该计数的最大值与1帧内的时隙数(Fslot)相同。并且,时钟生成部103将计数值作为发送时钟信息(clock\_t),在随时向一定间隔字符组发送控制部102输出的同时,存储到数据存储部101内。

[0010] 一定间隔字符组发送控制部102在读出数据存储部101内的发送时间信号(Hnum)

的同时,接收由时钟生成部 103 依次发送来的发送时钟信息 (clock\_t)。并且,在这些发送时间信号 (Hnum) 和发送时钟信息 (clock\_t) 为相同的情况下,一定间隔字符组发送控制部 102 对交换机 105 发出打开开关的指令。另一方面,在发送时间信号 (Hnum) 和发送时钟信息 (clock\_t) 不相同的情况下,一定间隔字符组发送控制部 102 不发出打开开关的指令。

[0011] 发送部 104 为了发送所输入的数据,与交换机 105 相连接。该发送部 104 将所输入的数据进行输出。交换机 105 在接收到来自一定间隔字符组发送控制部 102 的打开开关的指令的情况下,将来自发送部 104 的数据通过天线 107 向外部进行发射。这样,发送无线局 100 可以根据一定间隔来发送数据。另一方面,交换机 105 在没有接收到来自一定间隔字符组发送控制部 102 的打开开关的指令的情况下,处于关闭状态。

[0012] 电源开/关部 106 在从外部接收到将电源打开或关闭的指令的情况下,根据该指令打开或关闭发送无线局 100 内的各电路。

[0013] 另一方面,图 3 所示的接收无线局 110 由数据存储部 111、接收部 112、一定间隔字符组接收控制部 113、时钟生成部 114、电源开/关部 115、和天线 116 构成。

[0014] 在数据存储部 111 内,存储有接收时间信号 (Hnum\_r),1 帧内的时隙数 (Fslot),1 帧的时间 (Ftime),接收时钟信息 (clock\_r) 等。接收时间信号 (Hnum\_r) 表示由发送无线局 100 到达接收无线局 110 的时隙的编号。接收时钟信息 (clock\_r) 表示接收无线局 110 的时间的时钟。

[0015] 时钟生成部 114 对间断接收数据时所需要的时间信息的时钟进行计数。该计数的最大值与 1 帧内的时隙数 (Fslot) 相同。并且,时钟生成部 114 将计数值作为接收时钟信息 (clock\_r),在随时向一定间隔字符组发送控制部 113 输出的同时,存储到数据存储部 111 内。

[0016] 一定间隔字符组发送控制部 113 在读出数据存储部 111 内的接收时间信号 (Hnum\_r) 的同时,接收由时钟生成部 114 依次发送来的接收时钟信息 (clock\_r)。并且,在这些接收时间信号 (Hnum\_r) 和接收时钟信息 (clock\_r) 为相同的情况下,一定间隔字符组发送控制部 113 对接收部 112 发出接收指令。另一方面,在接收时间信号 (Hnum\_r) 和接收时钟信息 (clock\_r) 为不相同的情况下,一定间隔字符组发送控制部 113 不发出接收指令。

[0017] 接收部 112 在接收到了来自一定间隔字符组发送控制部 113 的接收指令的情况下,通过天线 116 接收来自发送无线局 100 的数据。并且,接收部 112 对所接收的数据进行 CRC 检查,在所接收的数据内没有错误的情况下,将该数据输出到外部。电源开/关部 115 在从外部接收到将电源打开或关闭的指令的情况下,根据该指令打开或关闭接收无线局 110 内的各电路。

[0018] 另一方面,图 4 是表示采用以往的随机访问法的发送无线局的结构例的图,图 5 是表示采用以往的随机访问法的接收无线局的结构例的图。

[0019] 图 4 所示的发送无线局 200 由数据存储部 101、时钟生成部 103、发送部 104、交换机 105、电源开/关部 106、天线 107、随机数产生部 201、字符组发送控制部 202 构成。另外,在图 4 中,对和图 2 相同的结构要素附以相同的编号,省略对该结构要素的详细说明。

[0020] 随机数产生部 201 读出数据存储部 101 内的 1 帧内的时隙数 (Fslot),产生从 1 到 Fslot 的值的随机数。并且,随机数产生部 201 将所产生的随机数作为发送时间信号 (Hnum) 存储到数据存储部 101 内。另外,随机数产生部 201 读出数据存储部 101 内的发送时钟信

息 (clock\_t), 在该发送时钟信息 (clock\_t) 为 0 的情况下, 产生新的随机数, 并作为发送时间信号 (Hnum) 存储到数据存储部 101 内。

[0021] 字符组发送控制部 202 在读出数据存储部 101 内的发送时间信号 (Hnum) 的同时, 接收由时钟生成部 103 依次发送来的发送时钟信息 (clock\_t)。并且, 在这些发送时间信号 (Hnum) 和发送时钟信息 (clock\_t) 为相同的情况下, 对切换机 105 发出打开开关的指令。切换机 105 在接收到来自字符组发送控制部 202 的打开开关的指令的情况下, 将来自发送部 104 的数据通过天线 107 向外部进行发射。另一方面, 切换机 105 在没有接收到来自一定间隔字符组发送控制部 102 的打开开关的指令的情况下, 处于关闭状态。

[0022] 另一方面, 图 5 所示的接收无线局 210 由数据存储部 111、接收部 112、时钟生成部 114、电源开/关部 115 和天线 116 构成。另外, 在图 5 中, 对和图 3 相同的结构要素附以相同的编号。该接收无线局 210 不进行如图 3 所示的接收无线局 110 那样的间断接收, 通常处于等待接收状态, 进行连续接收。

[0023] 【专利文件 1】特开平 11-196473 号公报 (2-3 页, 图 1)

[0024] 但是, 在上述的周期性访问法中, 如图 1(1) 所示, 当发送无线局 i 和发送无线局 j 的发送时间相重复, 一旦发生数据的冲突时, 在这之后也会连续地发生数据的冲突。另外, 在随机访问法中, 接收无线局由于不知道发送无线局的发送时间, 因而需要始终处于等待接收的状态, 进行连续接收, 增加了电力消耗。为了解决这样的问题, 如图 6 所示, 需要发送无线局在进行随机发送, 抑制数据冲突的同时, 接收无线局进行间断接收, 降低电力消耗。

## 发明内容

[0025] 本发明就是为了解决上述的问题而做出的, 其目的是提供一种可以抑制信息冲突并且降低电力消耗的通信系统, 发送局及接收局。

[0026] 为了解决上述的问题, 如本发明之 1 所述那样, 在具有 1 个或多个发送局和接收来自所述 1 个或多个发送局的信息的接收局的通信系统中, 所述发送局具有: 发送包含所述发送局的固有值的信息的发送单元; 取得基于所述发送局的固有值的 1 个或多个发送时间序列的第 1 发送时间序列取得单元; 根据所述取得的 1 个或多个发送时间序列, 进行信息的发送控制的发送控制单元, 所述接收局具有: 接收包含所述发送局的固有值的信息的接收单元; 提取所述接收的信息所包含的所述发送局的固有值的信息提取单元; 取得基于所述提取的所述发送局的固有值的该发送局的 1 个或多个发送时间序列的第 2 发送时间序列取得单元; 和根据所述发送局的 1 个或多个发送时间序列, 使所述发送局的发送时间与所述接收局的接收时间的同步的同步单元。

[0027] 另外, 如本发明之 2 所述那样, 在对接收局进行信息发送的发送局中, 具有: 发送本局的固有值的发送单元; 取得基于所述本局的固有值或在各发送局所公共的值的 1 个或多个发送时间序列的发送时间序列取得单元; 和根据所述取得的 1 个或多个发送时间序列, 进行对所述接收局的信息发送控制的发送控制单元。

[0028] 另外, 如本发明之 3 所述那样, 在本发明之 2 所述的发送局中, 所述发送时间序列取得单元取得对应所发送的信息的优先度的数的发送时间序列。

[0029] 另外, 如本发明之 4 所述那样, 在本发明之 2 所述的发送局中, 所述发送单元将所述发送时间序列及本局的相位信息中的至少一方发送到所述接收局。

[0030] 另外,如本发明之 5 所述那样,在本发明之 4 所述的发送局中,所述发送单元变更所述信息的传送单位。

[0031] 另外,如本发明之 6 所述那样,在本发明之 2 所述的发送局中,具有根据成为基准的相位信息来修正本局的相位信息的相位信息修正单元。

[0032] 另外,如本发明之 7 所述那样,在本发明之 2 所述的发送局中,所述发送时间序列取得单元取得由外部装置生成的发送时间序列。

[0033] 另外,如本发明之 8 所述那样,在接收来自多个发送局的信息的接收局中,具有:接收包含所述发送局的固有值的信息的接收单元;提取包含在所述接收的信息中的所述发送局的固有值的信息提取单元;取得基于所述被提取出的所述发送局的固有值的该发送局的发送时间序列的发送时间序列取得单元;和根据所述发送局的发送时间序列,使所述发送局的发送时间与本局的接收时间同步的同步单元。

[0034] 另外,如本发明之 9 所述那样,在本发明之 8 所述的接收局中,所述发送时间序列取得单元估算所述发送局的相位,所述同步单元根据所述估算出的发送局的相位,使所述发送局的发送时间与本局的接收时间同步。

[0035] 另外,如本发明之 10 所述那样,在本发明之 8 所述的接收局中,所述接收单元接收包含所述相位信息的信息,所述信息提取单元提取在所述接收的信息中所包含的所述发送局的相位信息,所述同步单元根据所述提取出的发送局的相位信息,使所述发送局的发送时间与本局的接收时间同步。

[0036] 另外,如本发明之 11 所述那样,在本发明之 8 所述的接收局中,所述接收单元在对应所述发送时间序列的接收时间,进行接收信息的间断接收。

[0037] 另外,如本发明之 12 所述那样,在本发明之 8 所述的接收局中,所述接收单元根据对应所述各发送局的发送时间序列,进行间断接收,在没有进行所述间断接收的时间内,进行为了搜索未知发送局的连续接收。

[0038] 另外,如本发明 13 所述那样,在本发明之 12 所述的接收局中,所述接收单元变更所述间断接收与所述连续接收的比率。

[0039] 另外,如本发明之 14 所述那样,在本发明之 8 所述的接收局中,具有根据成为基准的相位信息修正本局的相位信息的相位信息修正单元,所述同步单元根据所述被修正的本局的相位信息,使所述发送局的发送时间与本局的接收时间同步。

[0040] 另外,如本发明之 15 所述那样,在本发明之 8 所述的接收局中,具有将本局的相位信息作为成为基准的相位信息进行发送的基准相位信息发送单元,所述同步单元根据所述被修正的本局的相位信息,使所述发送局的发送时间与本局的接收时间同步。

[0041] 另外,如本发明之 16 所述那样,在本发明之 8 所述的接收局中,所述发送时间序列取得单元对 1 个发送局取得多个发送时间序列。

[0042] 在本发明中,发送局取得基于本局的固有值的发送时间序列,可以在多个发送局之间抑制发送时间的重复,信息冲突的发生。另外,接收局使发送局的发送时间与本局的接收时间同步,根据需要,通过进行接收动作可降低电力消耗。

[0043] 根据本发明,可以抑制信息冲突和降低电力消耗。

## 附图说明

- [0044] 图 1 是表示以往的周期性访问法及随机访问法的概要的图。
- [0045] 图 2 是表示采用了以往的周期性访问法的发送无线局的结构例的图。
- [0046] 图 3 是表示采用了以往的周期性访问法的接收无线局的结构例的图。
- [0047] 图 4 是表示采用了以往的随机访问法的发送无线局的结构例的图。
- [0048] 图 5 是表示采用了以往的随机访问法的接收无线局的结构例的图。
- [0049] 图 6 是表示发送无线局进行随机发送,接收无线局进行间断接收的访问通信规则的概要的图。
- [0050] 图 7 是表示第 1 实施例的通信系统的结构例的图。
- [0051] 图 8 是表示第 1 实施例的发送无线局的结构例的图。
- [0052] 图 9 是表示第 1 实施例的接收无线局的结构例的图。
- [0053] 图 10 是表示第 1 实施例的发送无线局的动作的流程图。
- [0054] 图 11 是表示第 1 实施例的接收无线局的动作的流程图。
- [0055] 图 12 是表示第 2 实施例的发送无线局的结构例的图。
- [0056] 图 13 是表示随机序列对应表的一例的图。
- [0057] 图 14 是表示第 2 实施例的接收无线局的结构例的图。
- [0058] 图 15 是表示第 2 实施例的发送无线局的动作的流程图。
- [0059] 图 16 是表示第 2 实施例的接收无线局的动作的流程图。
- [0060] 图 17 是表示第 3 实施例的发送无线局的结构例的图。
- [0061] 图 18 是表示第 3 实施例的接收无线局的结构例的图。
- [0062] 图 19 是表示第 4 实施例的发送无线局的结构例的图。
- [0063] 图 20 是表示第 4 实施例的接收无线局的结构例的图。
- [0064] 图 21 是表示第 4 实施例的发送无线局的动作的流程图。
- [0065] 图 22 是表示第 4 实施例的接收无线局的动作的流程图。
- [0066] 图 23 是表示第 5 实施例的发送无线局的结构例的图。
- [0067] 图 24 是表示第 5 实施例的接收无线局的结构例的图。
- [0068] 图 25 是表示第 5 实施例的发送无线局的动作的流程图。
- [0069] 图 26 是表示第 5 实施例的接收无线局的动作的流程图。
- [0070] 图 27 是表示第 6 实施例的随机序列和发送时间序列的对应关系的图。
- [0071] 图 28 是表示第 7 实施例的连续接收时间及连续接收发生间隔的设定的一例的图。
- [0072] 图 29 是表示由发明者做出的模拟结果的图。
- [0073] 图中:101,111- 数据存储部,105- 切换机,106、115- 电源开 / 关部,107、116、3004- 天线,112- 接收部,1000、2000、3000、4000- 发送无线局,1001- 字符组发送控制部,1002、1013、3002、3013- 时钟生成部,1003- 发送部,1010、2010、3010、4010- 接收无线局,1011- 数据提取部,1012- 字符组接收控制部,2001、2012、4001- 随机值选择部,2002、2013- 随机序列计算部,2004- 数据通信控制部,2011、3011、4011- 字符组·连续接收控制部,2014- 发送时间估算部,3001- 字符组收发控制部,3003、3012- 基准时钟接收部,4012- 基准时钟发送部。

## 具体实施方式

[0074] 下面,结合附图对实施本发明的良好的实施方式进行说明。

[0075] (第1实施例)

[0076] 图7是表示第1实施例的通信系统的结构例的图。该图所示的通信系统,例如为移动通信系统,由移动终端等的多个发送无线局1000-1至1000-n(以下将这些发送无线局1000-1至1000-n统一起来,适当地称为「发送无线局1000」)、和接收来自这些各发送无线局1000的数据的基地局等的接收无线局1010构成。另外,后面所述的第2实施例至第7实施例的通信系统也和图7所示的第1实施例的通信系统一样,由多个发送无线局和接收局构成。

[0077] 图8是表示第1实施例的发送无线局的结构例的图。该图所示的发送无线局1000由数据存储部101、切换机105、电源开/关部106、天线107,字符组发送控制部1001、时钟生成部1002和发送部1003构成。另外,在图8中,对和图2相同的结构要素附以相同的编号,省略其详细说明。

[0078] 在数据存储部101内,存储有发送无线局编号(ID),发送时间序列(Hs),发送时间序列周期(Ht),发送时间序列注目编号(Hn<sub>t</sub>),1帧内的时隙数(Fslot),1帧的时间(Ftime),发送时钟信息(clock<sub>t</sub>),发送时间序列读出次数(Hs\_num<sub>t</sub>)等。

[0079] 发送无线局编号(ID)为在发送无线局1000内固有的数值,表示N个位的专用编号。发送时间序列(Hs)为发送无线局1000发送数据的时间的时间上的序列。发送时间序列周期(Ht)表示与发送时间序列(Hs)的反复周期相对应的帧数。发送时间序列(Hs)的注目编号(Hn<sub>t</sub>)表示在发送时间序列(Hs)中,应注目的代码的顺序。1帧内的时隙数(Fslot)表示将1帧分割为Fslot个时隙。1帧的时间(Ftime)表示传送一帧所需要的时间。发送时钟信息(clock<sub>t</sub>)表示发送无线局1000的时间的时钟。发送时间序列读出次数(Hs\_num<sub>t</sub>)是表示在发送无线局1000的时钟每次计算1帧的时间(Ftime)和发送时间序列周期(Ht)的乘积时各增加1。另外,每当达到发送时间序列读出次数(Hs\_num<sub>t</sub>)和1帧的时间(Ftime),发送时间序列周期(Ht)的积时,发送时钟信息(clock<sub>t</sub>)也可以复位为0。另外,数据存储部101作为发送时间序列取得单元,可以取得外部单元所生成的发送时间序列(Hs)。

[0080] 时钟生成部1002根据经过的时间,对将数据进行字符组发送时所需要的时间信息的时钟进行计数。另外,时钟生成部1002还将计数值作为发送时钟信息(clock<sub>t</sub>)随时存储到数据存储部101内。

[0081] 字符组发送控制部1001读出数据存储部101内的发送时间序列(Hs)、发送时间序列周期(Ht)、发送时间序列注目编号(Hn<sub>t</sub>)、1帧的时间(Ftime)、发送时钟信息(clock<sub>t</sub>)和发送时间序列读出次数(Hs\_num<sub>t</sub>)。并且,字符组发送控制部1001计算出在发送时间序列(Hs)内与发送时间序列注目编号(Hn<sub>t</sub>)相对应的代码的值、和在发送时间序列读出次数(Hs\_num<sub>t</sub>)中1帧的时间(Ftime)和发送时间序列周期(Ht)相乘的值(Hs\_num<sub>t</sub>×Ftime×Hn<sub>t</sub>)的和。而且,字符组发送控制部1001将该计算值和发送时钟信息(clock<sub>t</sub>)相比较,在相同的情况下,对切换机105发出打开开关的指令,在不相同的情况下,不发出该指令。

[0082] 还有,字符组发送控制部1001在上述的计算值和发送时钟信息(clock<sub>t</sub>)为相同的情况下,将1加到发送时间序列注目编号(Hn<sub>t</sub>)中。并且,通过该加法,在发送时间序列

注目编号 (Hn<sub>t</sub>) 变为发送时间序列周期 (Ht) 以上的情况下, 字符组发送控制部 1001 在将从该时的发送时间序列注目编号 (Hn<sub>t</sub>) 中扣除了发送时间序列周期 (Ht) 的值作为其后的发送时间序列注目编号 (Hn<sub>t</sub>) 的同时, 将该时的发送时间序列读出次数 (Hs<sub>num<sub>t</sub></sub>) 加 1 的值作为其后的发送时间序列读出次数 (Hs<sub>num<sub>t</sub></sub>)。

[0083] 发送部 1003 为了发送所输入的数据及发送无线局编号 (ID), 与切换机 105 相连接。所输入的数据例如为加速度传感器所检测的加速度的信号、GPS 信号、电波时钟的信号等。该发送部 1003 将从所输入的数据及数据存储部 101 所读出的发送无线局编号 (ID) 进行输出。另外, 在没有被输入的数据的情况下, 发送部 1003 也可以只输出发送无线局编号 (ID)。切换机 105 在接收到来自字符组发送控制部 1001 的打开开关的指令的情况下, 将来自发送部 1003 的数据通过天线 107 发射到外部。另一方面, 切换机 105 在没有接收到来自字符组发送控制部 1001 的打开开关的指令的情况下, 处于关闭状态。电源开 / 关部 106 在从外部接收到打开或关闭电源的指令的情况下, 根据该指令打开或关闭发送无线局 1000 内的各电路。

[0084] 图 9 是表示第 1 实施例的接收无线局的结构例的图。该图所示的接收无线局 1010 由数据存储部 111、接收部 112、电源开 / 关部 115、天线 116、数据提取部 1011、字符组接收控制部 1012 和时钟生成部 1013 构成。另外, 在图 9 中, 对和图 3 相同的结构要素附以相同的编号, 省略其详细说明。

[0085] 在数据存储部 111 内, 存储有发送无线局编号 (ID)、发送时间序列 (Hs)、发送时间序列周期 (Ht)、发送时间序列注目编号 (Hn<sub>r</sub>)、接收时钟信息 (clock<sub>r</sub>)、发送时间序列读出次数 (Hs<sub>num<sub>r</sub></sub>) 和 1 帧的时间 (Ftime) 等。

[0086] 接收时钟信息 (clock<sub>r</sub>) 表示接收无线 1010 的时间的时钟。发送时间序列读出次数 (Hs<sub>num<sub>r</sub></sub>) 在接收无线局 1010 的时钟每计算 1 帧的时间 (Ftime) 和发送时间序列周期 (Ht) 的乘法值时各增加 1。

[0087] 接收部 112 通过天线 116 接收来自发送无线局 1000 的数据。并且, 接收部 112 对所接收的数据进行 CRC 检查, 在所接收的数据内没有错误的情况下, 将该数据输出到数据提取部 1011。数据提取部 1011 将所输入的数据分离为发送无线局编号 (ID) 和其他的数据。并且, 数据提取部 1011 在将发送无线局编号 (ID) 存储到数据存储部 111 内的同时, 将其余的数据输出到外部。

[0088] 时钟生成部 1013 对为在间断接收数据时所需要的时间信息的时钟进行计数。并且, 时钟生成部 1013 将计数值作为接收时钟信息 (clock<sub>r</sub>) 随时存储到数据存储部 111 内。

[0089] 字符组接收控制部 1012 读出数据存储部 111 内的发送无线局编号 (ID)、发送时间序列 (Hs)、发送时间序列周期 (Ht)、发送时间序列注目编号 (Hn<sub>r</sub>)、1 帧的时间 (Ftime)、接收时钟信息 (clock<sub>r</sub>) 和发送时间序列读出次数 (Hs<sub>num<sub>r</sub></sub>)。并且, 字符组接收控制部 1012 计算出在发送时间序列 (Hs) 中的对应发送时间序列注目编号 (Hn<sub>r</sub>) 的值与发送时间序列读出次数 (Hs<sub>num<sub>r</sub></sub>) 和 1 帧的时间 (Ftime) 和发送时间序列周期 (Ht) 乘积值 (Hs<sub>num<sub>r</sub></sub> × Ftime × Ht) 的和。而且, 字符组接收控制部 1012 将该计算值和接收时钟信息 (clock<sub>r</sub>) 相比较, 在相同的情况下, 对接收部 112 发出等待接收的指令, 在不相同的情况下, 不发出该指令。

[0090] 接收部 112 当接收到来自字符组接收控制部 1012 的等待接收的指令时,通过天线 116,接收来自发送无线局 1000 的数据。并且,接收部 112 对所接收的数据进行 CRC 检查,在所接收的数据内没有错误的情况下,将该数据输出到数据提取部 1011。数据提取部 1011 将所输入的数据分离为发送无线局编号 (ID) 和其他的数据。并且,数据提取部 1011 在将发送无线局编号 (ID) 存储到数据存储部 111 内的同时,将其他的数据输出到外部。

[0091] 而且,字符组接收控制部 1012 在上述的计算值和接收时钟信息 (clock\_r) 为相同的情况下,将 1 加到发送时间序列注目编号 (Hn\_r) 中。并且,通过该加法,使得在发送时间序列注目编号 (Hn\_r) 变为发送时间序列周期 (Ht) 以上的情况下,字符组接收控制部 1012 在将从该时的发送时间序列注目编号 (Hn\_r) 中扣除了发送时间序列周期 (Ht) 的值作为其后的发送时间序列注目编号 (Hn\_r) 的同时,将该时的发送时间序列读出次数 (Hs\_num\_r) 加 1 的值作为其后的发送时间序列读出次数 (Hs\_num\_r)。

[0092] 下面,结合流程图对第 1 实施例的发送无线局及接收无线局的动作进行说明。

[0093] 图 10 是表示第 1 实施例的发送无线局的动作的流程图。当电源开 / 关部 106 接收来自外部的指令,将发送无线局 1000 内的各电路处于打开的状态时,时钟生成部 1002 开始时钟的计数,并将该计数值作为发送时钟信息 (clock\_t),随时存储到数据存储部 101 内 (步骤 1001)。

[0094] 字符组发送控制部 1001 读出数据存储部 101 内的发送时间序列 (Hs)、发送时间序列周期 (Ht)、发送时间序列注目编号 (Hn\_t)、1 帧的时间 (Ftime)、发送时钟信息 (clock\_t) 和发送时间序列读出次数 (Hs\_num\_t)。并且,字符组发送控制部 1001 计算出在发送时间序列 (Hs) 内,对应发送时间序列注目编号 (Hn\_t) 的代码的值与发送时间序列读出次数 (Hs\_num\_t)、1 帧的时间 (Ftime) 和发送时间序列周期 (Ht) 的乘积值 ( $Hs\_num\_t \times Ftime \times Hn\_t$ ) 的和。而且,字符组发送控制部 1001 将该计算值和发送时钟信息 (clock\_t) 相比较。并且,字符组发送控制部 1001 在计算值和发送时钟信息 (clock\_t) 为相同的情况下,判断为发送时间,对切换机 105 发出打开开关的指令,在为不相同的情况下,不发出该指令 (步骤 1002)。

[0095] 发送部 1003 将从所输入的数据及从数据存储部 101 读出的发送无线局编号 (ID) 输出。切换机 105 在接收到来自发送部 1003 的打开开关的指令的情况下,将来自该发送部 1003 的数据通过天线 107 发射到外部 (步骤 1003)。

[0096] 在步骤 1002 中,在判断为不是发送时间的情况下,或在步骤 1003 中进行了数据发送的情况下,电源开关部 106 判断是否从外部接收到了关闭电源的指令 (步骤 1004)。在电源开关部 106 没有接收到关闭电源的指令的情况下,反复步骤 1001 的时钟计数以后的动作。另一方面,在电源开 / 关部 106 接收到了关闭电源的指令的情况下,将发送无线局 1000 内的各电路处于关闭状态。这样,一序列的动作结束。

[0097] 图 11 是表示第 1 实施例的接收无线局的动作的流程图。当电源开 / 关部 115 接收来自外部的指令,将发送无线局 1000 内的各电路处于打开的状态时,时钟生成部 1013 开始时钟的计数,并将该计数值作为接收时钟信息 (clock\_r),随时存储到数据存储部 111 内 (步骤 1011)。

[0098] 字符组接收控制部 1012 读出数据存储部 111 内的发送时间序列 (Hs)、发送时间序列周期 (Ht)、发送时间序列注目编号 (Hn\_r)、1 帧的时间 (Ftime)、接收时钟信息 (clock\_

r) 和发送时间序列读出次数 (Hs\_num\_r)。并且, 字符组接收控制部 1012 计算出在发送时间序列 (Hs) 中的对应发送时间序列注目编号 (Hn\_r) 的代码的值与发送时间序列读出次数 (Hs\_num\_r)、1 帧的时间 (Ftime) 和发送时间序列周期 (Ht) 的乘积的值 ( $Hs\_num\_r \times Ftime \times Ht$ ) 的和。而且, 字符组接收控制部 1012 将该计算值和接收时钟信息 (clock\_r) 相比较。并且, 字符组接收控制部 1012 在计算值和接收时钟信息 (clock\_r) 为相同的情况下, 判断为接收来自已知的发送无线局 1000 的数据的时间, 对接收部 112 发出等待接收的指令, 在为不相同的情况下, 判断不是接收时间, 不发出该指令 (步骤 1012)。

[0099] 接收部 112 当接收到来自字符组接收控制部 1012 的等待接收的指令时, 通过天线 116, 接收来自发送无线局 1000 的数据。在进行了 CRC 检查后, 在所接收的数据内没有错误的情况下, 将该数据输出到数据提取部 1011。数据提取部 1011 将所输入的数据分离为发送无线局编号 (ID) 和其他的数据, 在将发送无线局编号 (ID) 存储到数据存储部 111 内的同时, 将其他的数据输出到外部 (步骤 1013)。

[0100] 在步骤 1012 中, 在判断为不是接收时间的情况下, 或在步骤 1013 中进行了数据接收及数据分离的情况下, 电源开关部 115 判断是否从外部接收到了关闭电源的指令 (步骤 1014)。在电源开关部 115 没有接收到关闭电源的指令的情况下, 反复步骤 1011 的时钟计数以后的动作。另一方面, 在电源开关部 115 接收到了关闭电源的指令的情况下, 将接收无线局 1010 内的各电路处于关闭状态。这样, 一序列的动作结束。

[0101] (第 2 实施例)

[0102] 图 12 是表示第 2 实施例的发送无线局的结构例的图。该图所示的发送无线局 2000 由数据存储部 101、切换机 105、电源开 / 关部 106、天线 107、作为发送控制单元的字符组发送控制部 1001、时钟生成部 1002、作为发送单元的发送部 1003、作为发送时间序列取得单元的随机值选择部 2001、随机序列计算部 2002 及发送时间计算部 2003 构成。另外, 在图 12 中, 对和图 8 相同的结构要素附以相同的编号, 省略其详细说明。

[0103] 在数据存储部 101 内, 存储有发送无线局编号 (ID)、发送时间序列 (Hs)、发送时间序列周期 (Ht)、发送时间序列注目编号 (Hn\_t)、1 帧内的时隙数 (Fslot)、1 帧的时间 (Ftime)、作为发送无线局 2000 的相位信息的发送时钟信息 (clock\_t)、发送时间序列读出次数 (Hs\_num\_t)、全发送时间序列数 (Hc)、生成随机序列所使用的代码 (Code)、生成多项式集合 (Rmath)、随机序列 (Rs)、随机序列对应表 (Rtable) 等。作为生成随机序列所使用的代码, 例如可以列举里德·所罗门代码 (RS 代码), One-Coincidence Code 代码 (OCC 代码), Einarsson 代码等。生成多项式集合 (Rmath) 由在生成随机序列 (Rs) 所使用的每个代码内集合 Hc 个生成多项式所形成。随机序列 (Rs) 为由所使用的代码所生成的模拟随机序列。

[0104] 随机序列对应表 (Rtable) 在每个所使用的代码内包含有 Hc 个随机序列 (Rs)。图 13 是表示随机序列对应表 (Rtable) 的一例的图。该图所示的随机序列对应表 (Rtable), 为与 RS 代码相对应的, 由 Hc 个生成多项式的集合和由各生成多项式所生成的 Hc 个随机序列 (Rs) 所形成。

[0105] 随机值选择部 2001 读出数据存储部 101 所存储的发送无线局编号 (ID) 和全发送时间序列数 (Hc), 并采用这些数据来选择随机值 (R)。例如, 随机值选择部 2001 通过计算出将 1 加到用全发送时间序列数 (Hc) 除以了发送无线局编号 (ID) 时的剩余数内的值, 来

选择在 1 至  $H_c$  之间所存在的随机值 (R)。并且,随机值选择部 2001 将所选择的随机值 (R) 输出到随机序列计算部 2002。

[0106] 随机序列计算部 2002 从数据存储部 101 所存储的代码 (Code) 当中读出生成随机序列 ( $R_s$ ) 所使用的代码 (Code), 并从与该代码 (Code) 相对应的生成多项式集合 (Rmath) 中读出与随机值 (R) 相对应的第 R 个生成多项式。并且,随机序列计算部 2002 采用所读出的生成多项式, 计算出随机序列 ( $R_s$ )。并将所计算出的随机序列 ( $R_s$ ) 存储到数据存储部 101 内。或者,随机序列计算部 2002 读出数据存储部 101 所存储的随机序列对应表 (Rtable), 读出与该随机序列对应表 (Rtable) 的随机值 (R) 相对应的第 R 个随机序列 ( $R_s$ )。将所读出的随机序列 ( $R_s$ ) 存储到数据存储部 101 内。

[0107] 发送时间计算部 2003 读出数据存储部 101 所存储的随机序列 ( $R_s$ )、1 帧内的时隙数 (Fslot) 和 1 帧的时间 (Ftime)。并且,发送时间计算部 2003 通过用 1 帧内的时隙数 (Fslot) 除以随机序列 ( $R_s(n)$ ) ( $n$  为要素编号, 具有 1 至  $H_c$  的范围) 乘以 1 帧的时间 (Ftime), 加上该计算值 ( $R_s(n) \times Ftime / Fslot$ ) 和  $n-1$  乘以 1 帧的时间 (Ftime) 的值 ( $(n-1) Ftime$ ), 计算出发送时间序列 ( $H_s(n)$ ) ( $n$  为要素编号, 具有 1 至  $H_c$  的范围)。并将所算出的发送时间序列 ( $H_s$ ) 存储到数据存储部 101 内。

[0108] 另外,各发送无线局 2000 的发送时钟信息 (clock\_t) 通常为不同的。因此,随机值选择部 2001 也可以采用相同的值来选择相同的各发送无线局 2000 的随机值 (R)。在该情况下,与各发送无线局 2000 相对应的随机序列 ( $R_s$ ) 成为相同的,但由于各发送无线局 2000 的发送时钟信息 (clock\_t) 不相同,因而由发送时间计算部 2003 所算出的发送时间序列 ( $H_s$ ) 在每个发送无线局 2000 成为不同的。

[0109] 图 14 是表示第 2 实施例的接收无线局的结构例的图。该图所示的接收无线局 2010 由数据存储部 111、作为接收单元接收部 112、电源开/关部 115、天线 116、作为信息提取单元的数据提取部 1011、时钟生成部 1013、作为同步单元的字符组·连续接收控制部 2011、作为发送时间序列取得单元的随机值选择部 2012、随机序列计算部 2113 及发送时间估算部 2014 构成。另外,在图 14 中,对和图 9 相同的结构要素附以相同的编号,省略其详细说明。

[0110] 在数据存储部 111 内,存储有发送无线局编号 (ID)、发送时间序列 ( $H_s$ )、发送时间序列周期 ( $H_t$ )、发送时间序列注目编号 ( $H_n_r$ )、接收时钟信息 (clock\_r)、发送时钟信息 (clock\_t)、发送时间序列读出次数 ( $H_s\_num\_r$ )、1 帧的时间 (Ftime)、作为接收无线局 2010 的相位信息的接收时钟信息 (clock\_r)、时钟的偏差 (clock\_d)、全发送时间序列数 ( $H_c$ )、生成随机序列所使用的代码 (Code)、生成多项式集合 (Rmath)、随机序列 ( $R_s$ )、随机序列对应表 (Rtable)、连续接收时间 (Ctime) 和连续接收发生间隔 (Cinterval) 等。

[0111] 时钟的偏差 (clock\_d) 表示从发送时钟信息 (clock\_t) 中扣除了接收时钟信息 (clock\_r) 的差。连续接收时间 (Ctime) 表示接收无线局 2010 搜索未知的发送无线局 2000 的时间。连续接收发生间隔 (Cinterval) 表示接收无线局 2010 搜索未知的发送无线局 2000 的时间间隔。另外,除了将连续接收时间 (Ctime) 及连续接收发生间隔 (Cinterval) 事先存储到数据存储部 111 内的情况以外,也可以通过网络接收,根据使用者的操作来进行存储。

[0112] 字符组·连续接收控制部 2011 为了确认未知的发送无线局 2000 是否在接收无线局 2010 的可通信范围内,对接收部 112 发出在每个连续接收发生间隔 (Cinterval) 进行接

收连续接收时间 (Ctime) 的指令。

[0113] 另一方面,在连续接收时间 (Ctime) 以外,字符组·连续接收控制部 2011 读出数据存储部 111 内的发送时间序列 (Hs)、发送时间序列周期 (Ht)、发送时间序列注目编号 (Hn\_r)、1 帧的时间 (Ftime)、接收时钟信息 (clock\_r)、发送时间序列读出次数 (Hs\_num\_r)。并且,字符组·连续接收控制部 2011 计算出在发送时间序列 (Hs) 中的对应发送时间序列注目编号 (Hn\_r) 的代码的值与发送时间序列读出次数 (Hs\_num\_r)、1 帧的时间 (Ftime) 和发送时间序列周期 (Ht) 的乘积的值 ( $Hs\_num\_r \times Ftime \times Ht$ ) 的和。而且,字符组接收控制部 2011 将该计算值和接收时钟信息 (clock\_r) 相比较,在相同的情况下,对接收部 112 发出等待接收的指令,在为不相同的情况下,不发出该指令。

[0114] 并且,字符组·连续接收控制部 2011 在上述的计算值和接收时钟信息 (clock\_r) 为相同的情况下,对发送时间序列注目编号 (Hn\_r) 加 1。并且,通过该加法,在发送时间序列注目编号 (Hn\_r) 变为发送时间序列周期 (Ht) 以上的情况下,字符组·连续接收控制部 2011 在将从该时的发送时间序列注目编号 (Hn\_r) 中扣除了发送时间序列周期 (Ht) 的值作为其后的发送时间序列注目编号 (Hn\_r) 的同时,将该时的发送时间序列读出次数 (Hs\_num\_r) 加 1 的值作为其后的发送时间序列读出次数 (Hs\_num\_r)。

[0115] 随机值选择部 2012 读出数据存储部 111 所存储的发送无线局编号 (ID) 和全发送时间序列数 (Hc),并采用这些数据来选择随机值 (R)。例如,随机值选择部 2001 和发送无线局 2000 内的随机值选择部 2001 同样,通过计算出将 1 加到用全发送时间序列数 (Hc) 除以发送无线局编号 (ID) 时的剩余数内,来选择在 1 至 Hc 之间所存在的随机值 (R)。并且,随机值选择部 2001 将所选择的随机值 (R) 输出到随机序列计算部 2013。

[0116] 随机序列计算部 2013 从数据存储部 111 所存储的代码 (Code) 中读出生成随机序列 (Rs) 所使用的代码 (Code),并从与该代码 (Code) 相对应的生成多项式集合 (Rmath) 当中读出与随机值 (R) 相对应的第 R 个生成多项式。并且,随机序列计算部 2013 采用所读出的生成多项式,计算出随机序列 (Rs)。将所计算出的随机序列 (Rs) 存储到数据存储部 111 内。或者,随机序列计算部 2013 读出数据存储部 111 所存储的随机序列对应表 (Rtable),读出与该随机序列对应表 (Rtable) 的随机值 (R) 相对应的第 R 个随机序列 (Rs)。将所读出的随机序列 (Rs) 存储到数据存储部 111 内。

[0117] 发送时间估算部 2014 采用从存储到数据存储部 111 所存储的随机序列 (Rs) 和实际从发送无线局 2000 所接收到的数据的时间间隔,估算时钟的偏差 (clock\_d),并估算发送时间序列 (Hs)。例如,发送时间估算部 2014 根据随机序列 (Rs) 估算接收来自发送无线局 2000 的数据的时间间隔的序列。然后,发送时间估算部 2014 将该估算的时间间隔的序列和实际从发送无线局 2000 接收到数据时的接收间隔的序列相比较,根据两者的差别来估算发送时钟信息 (clock\_t)。并存储到数据存储部 111 内。并且,发送时间估算部 2014 作为时钟的偏差 (clock\_d),计算出扣除了根据数据存储部 111 内的接收时钟信息 (clock\_r) 所估算的发送时钟信息 (clock\_t) 的差,并存储到数据存储部 111 内。并且,发送时间估算部 2014 通过用 1 帧内的时隙数 (Fslot) 除以随机序列 (Rs(n)) (n 为要素编号,具有 1 至 Hc 的范围) 乘以了 1 帧的时间 (Ftime),加上该计算值 ( $Rs(n) \times Ftime / Fslot$ ) 和 n-1 乘以 1 帧的时间 (Ftime) 的值 ( $(n-1)Ftime$ ),计算出发送时间序列 (Hs)。并将所算出的发送时间序列 (Hs) 存储到数据存储部 111 内。

[0118] 下面,结合流程图对第 2 实施例的发送无线局及接收无线局的动作进行说明。

[0119] 图 15 是表示第 2 实施例的发送无线局的动作的流程图。当电源开/关部 106 接收来自外部的指令,使发送无线局 2000 内的各电路处于打开的状态时,随机值选择部 2001 读出数据存储部 101 所存储的发送无线局编号 (ID) 和全发送时间序列数 (Hc),并采用这些数据来选择随机值 (R) (步骤 2001)。

[0120] 随机序列计算部 2002 采用该随机值 (R),计算出随机序列 (Rs)。并且,发送时间计算部 2003 采用所算出的随机序列 (Rs),计算出发送时间序列 (Hs) (步骤 2002)。

[0121] 然后,时钟生成部 2002 开始时钟的计数,并将该计数值作为发送时钟信息 (clock\_t) 随时存储到数据存储部 101 内 (步骤 2003)。

[0122] 字符组发送控制部 1001 读出数据存储部 101 内的发送时间序列 (Hs)、发送时间序列周期 (Ht)、发送时间序列注目编号 (Hn\_t)、1 帧的时间 (Ftime)、发送时钟信息 (clock\_t)、发送时间序列读出次数 (Hs\_num\_t)。并且,字符组发送控制部 1001 计算出在发送时间序列 (Hs) 中的对应发送时间序列注目编号 (Hn\_t) 的代码的值与发送时间序列读出次数 (Hs\_num\_t)、1 帧的时间 (Ftime) 和发送时间序列周期 (Ht) 的乘积的值 (Hs\_num\_r×Ftime×Ht) 的和。而且,字符组发送控制部 1001 将该计算值和发送时钟信息 (clock\_t) 相比较。并且,字符组发送控制部 1001 在计算值和发送时钟信息 (clock\_t) 为相同的情况下,判断为发送时间,对切换机 105 发出打开开关的指令,在为不相同的情况下,不发出该指令 (步骤 2004)。

[0123] 发送部 1003 将所输入的数据及从数据存储部 101 中所读出的发送无线局编号 (ID) 输出。切换机 105 在接收到来自发送部 1003 的打开开关的指令的情况下,将来自该发送部 1003 的数据通过天线 107 发射到外部 (步骤 2005)。

[0124] 在步骤 2004 中,在判断为不是发送时间的情况下,或在步骤 2005 中进行了数据发送的情况下,电源开/关部 106 判断是否从外部接收到了关闭电源的指令 (步骤 2006)。在电源开/关部 106 没有接收到关闭电源的指令的情况下,反复步骤 2003 的时钟计数以后的动作。另一方面,在电源开/关部 106 接收到了关闭电源的指令的情况下,使发送无线局 2000 内的各电路处于关闭状态。这样,一序列的动作结束。

[0125] 图 16 是表示第 2 实施例的接收无线局的动作的流程图。当电源开/关部 115 接收来自外部的指令,将接收无线局 2010 内的各电路处于打开的状态时,字符组·连续接收控制部 2011 判断是否有必要为了确认在接收无线局 2010 可通信的范围是否存在未知的发送无线局 2000 的连续接收 (步骤 2011)。

[0126] 在有必要进行连续接收的情况下,时钟生成部 1013 开始时钟的计数,并将该计数值作为接收时钟信息 (clock\_r) 随时存储到数据存储部 111 内 (步骤 2012)。接收部 112 通过天线 116 接收来自发送无线局 2000 的数据,并进行 CRC 检查,判断是否正常接收了数据 (步骤 2013)。

[0127] 在正常接收了的情况下,接收部 112 将所接收的数据输出到数据提取部 1011。数据提取部 1011 将所输入的数据分离为发送无线局编号 (ID) 和其他的数据,在将发送无线局编号 (ID) 存储到数据存储部 111 内的同时,将其他的数据输出到外部。然后,随机值选择部 2012 读出数据存储部 111 所存储的发送无线局编号 (ID) 和全发送时间序列数 (Hc),并采用这些数据来选择随机值 (R)。随机序列计算部 2013 采用该随机值 (R),计算出随机

序列 (Rs)。并且,发送时间估算部 2014 采用随机序列 (Rs),估算发送时间序列 (Hs),并存储到数据存储部 111 内 (步骤 2014)。

[0128] 在步骤 2014 中,在估算了发送时间序列 (Hs) 后,或在步骤 2013 中,在估算了没有被正常接收后,字符组·连续接收控制部 2011 判断连续接收时间 (Ctime) 是否结束了 (步骤 2015)。

[0129] 在步骤 2015 中,在判断连续接收时间 (Ctime) 结束后,或在步骤 2011 中,在判断没有必要连续接收后,时钟生成部 1013 开始时钟的计数,并将该计数值作为接收时钟信息 (clock\_r),随时存储到数据存储部 111 内 (步骤 2016)。

[0130] 字符组·连续接收控制部 2011 根据与数据存储部 111 内的已知的所有的发送无线局 2000 相对应的发送时间序列 (Hs) 和接收时钟信息 (clock\_r),判断是否为已知的其中任何一个发送无线局 2000 发送数据的时间 (步骤 2017)。在为已知的其中任何一个发送无线局 2000 发送数据的时间的情况下,接收部 112 通过天线 116,接收来自所对应的发送无线局 2000 的数据,并进行 CRC 检查。然后,在正常接收了的情况下,接收部 112 将所接收的数据输出到数据提取部 1011。数据提取部 1011 将所输入的数据分离为发送无线局编号 (ID) 和其他的数据,在将发送无线局编号 (ID) 存储到数据存储部 111 内的同时,将其他的数据输出到外部 (步骤 2018)。

[0131] 在步骤 2017 中,在判断为不是已知的其中任何一个发送无线局 2000 发送数据的时间的情况下,或在步骤 2018 中进行了数据接收及数据分离的情况下,电源开/关部 115 判断是否从外部接收到了关闭电源的指令 (步骤 2019)。在电源开/关部 115 没有接收到关闭电源的指令的情况下,反复步骤 2011 的判断是否有必要连续接收的以后的动作。另一方面,在电源开/关部 115 接收到了关闭电源的指令的情况下,使接收无线局 2010 内的各电路处于关闭状态。这样,一序列的动作结束。

[0132] (第 3 实施例)

[0133] 图 17 是表示第 3 实施例的发送无线局的结构例的图。该图所示的发送无线局 2000 由数据存储部 101、切换机 105、电源开/关部 106、天线 107、作为发送控制单元的字符组发送控制部 1001、时钟生成部 1002、作为发送单元的发送部 1003、作为发送时间序列取得单元的随机值选择部 2001、随机序列计算部 2002 及发送时间计算部 2003、数据通信控制部 2004 构成。另外,在图 17 中,对和图 12 相同的结构要素附以相同的编号,省略其详细说明。

[0134] 发送部 1003 为了发送所输入的数据,发送无线局编号 (ID) 及发送时间序列注目编号 (Hn\_t),与切换机 105 相连接。数据通信控制部 2004 根据事先所设定的所定条件,变更发送部 1003 发送的数据包的结构。作为数据包的结构,可以列举:经常发送所输入的数据,发送无线局编号 (ID) 及发送时间序列注目编号 (Hn\_t) 的结构,随机发送所输入的数据及发送时间序列注目编号 (Hn\_t) 的结构等。

[0135] 发送部 1003 根据该数据通信控制部 2004 的控制,随时变更发送的数据包的结构。例如,在数据通信控制部 2004 进行将送时间序列注目编号 (Hn\_t) 分两次同时发送的控制的情况下,发送部 1003 首先发送由所输入的数据及发送无线局编号 (ID) 所构成的数据包,然后发送由所输入的数据及发送无线局编号 (ID)、发送时间序列注目编号 (Hn\_t) 构成的数据包,并反复此顺序的发送。

[0136] 图 18 是表示第 3 实施例的接收无线局的结构例的图。该图所示的接收无线局 2110

由数据存储部 111、作为接收单元接收部 112、电源开 / 关部 115、天线 116、作为信息提取单元的数据提取部 1011、时钟生成部 1013、作为同步单元的字符组·连续接收控制部 2011、作为发送时间序列取得单元的随机值选择部 2012、随机序列计算部 2113 及发送时间计算部 2015 构成。另外,在图 18 中,对和图 14 相同的结构要素附以相同的编号,省略其详细说明。

[0137] 数据提取部 1011 将所输入的数据分离为发送无线局编号 (ID),发送时间序列注目编号 (Hn\_t) 及其他的数据。并且,数据提取部 1011 在将发送无线局编号 (ID) 及发送时间序列注目编号 (Hn\_t) 存储到数据存储部 111 内的同时,将其他的数据输出到外部。

[0138] 发送时间计算部 2015 根据数据存储部 111 所存储的随机序列 (Rs) 及来自发送无线局 2100 的发送时间序列注目编号 (Hn\_t),来决定时钟的偏差 (clock\_d),并决定发送时间序列 (Hs)。例如,发送时间计算部 2015 将发送无线局 2100 的发送时间序列注目编号 (Hn\_t) 代入到数据存储部 111 所存储的发送无线局 2100 的发送时间序列注目编号 (Hn\_r)。并且,发送时间计算部 2015 在发送时间序列注目编号 (Hn\_r) 和接收了该发送时间序列注目编号 (Hn\_r) 时的接收时钟信息 (clock\_r) 相对应的情况下,通过采用随机序列 (Rs),决定包含发送时间序列注目编号 (Hn\_r) 的数据包从第 1 个到达发送时间序列周期 (Ht) 的时间,来计算出发送时间序列 (Hs)。并将所计算出的发送时间序列 (Hs) 存储到数据存储部 111 内。

[0139] 第 3 实施例的发送无线局及接收无线局的动作分别和图 15 及图 16 所示的动作几乎一样。但发送无线局 2100 内的发送部 1003 在步骤 2005 中,将所输入的数据,及从数据存储部 101 所读出的发送无线局编号 (ID),发送时间序列注目编号 (Hn\_t) 进行输出。另外,在接收无线局 2110 中,在步骤 2014 中,数据提取部 1011 在将所输入的数据分离为发送无线局编号 (ID)、发送时间序列注目编号 (Hn\_t) 及其他数据,并将发送无线局编号 (ID) 存储到数据存储部 111 内的同时,将其他的数据进行输出。另外,发送时间计算部 2015 将所接收的发送时间序列注目编号 (Hn\_t) 代入到数据存储部 111 内的发送时间序列注目编号 (Hn\_r),并采用随机序列 (Rs) 计算出发送时间序列 (Hs)。

[0140] (第 4 实施例)

[0141] 图 19 是表示第 4 实施例的发送无线局的结构例的图。该图所示的发送无线局 3000 由数据存储部 101、切换机 105、电源开 / 关部 106、天线 107、发送部 1003、随机值选择部 2001、随机序列计算部 2002、发送时间计算部 2003、作为发送控制单元的字符组收发控制部 3001、作为相位修正单元的时钟生成部 3002、基准时钟接收部 3003 和天线 3004 构成。另外,在图 19 中,对和图 12 相同的结构要素附以相同的编号,省略其详细说明。

[0142] 在数据存储部 101 内,存储有发送无线局编号 (ID)、发送时间序列 (Hs)、发送时间序列周期 (Ht)、发送时间序列注目编号 (Hn\_t)、1 帧内的时隙数 (Fslot)、1 帧的时间 (Ftime)、发送时钟信息 (clock\_t)、发送时间序列读出次数 (Hs\_num\_t)、全发送时间序列数 (Hc)、生成随机序列所使用的代码 (Code)、生成多项式集合 (Rmath)、随机序列 (Rs)、随机序列对应表 (Rtable)、外部基准时钟接收间隔 (Sinterval) 和外部基准时钟连续接收时间 (Stime) 等。外部基准时钟接收间隔 (Sinterval) 表示搜索作为基准的相位信息的外部的基准时钟的时间间隔。外部基准时钟连续接收时间 (Stime) 表示搜索外部的基准时钟的时间。

[0143] 字符组收发控制部 3001 读出数据存储部 101 内的发送时间序列 (Hs)、发送时间序列周期 (Ht)、发送时间序列注目编号 (Hn<sub>t</sub>)、1 帧的时间 (Ftime)、发送时钟信息 (clock<sub>t</sub>)、发送时间序列读出次数 (Hs<sub>num<sub>t</sub></sub>)。并且,字符组收发控制部 3001 计算出在发送时间序列 (Hs) 中的对应发送时间序列注目编号 (Hn<sub>t</sub>) 的代码的值与发送时间序列读出次数 (Hs<sub>num<sub>t</sub></sub>)、1 帧的时间 (Ftime) 和发送时间序列周期 (Ht) 的乘积的值 (Hs<sub>num<sub>t</sub></sub>×Ftime×Ht) 的和。而且,字符组发送控制部 1001 将该计算值和发送时钟信息 (clock<sub>t</sub>) 相比较,在为相同的情况下,对切换机 105 发出打开开关的指令,在为不相同的情况下,不发出该指令。

[0144] 还有,字符组收发控制部 3001 在上述计算值和发送时钟信息 (clock<sub>t</sub>) 为相同的情况下,将 1 加到发送时间序列注目编号 (Hn<sub>t</sub>) 内。并且,通过该加法,使得在发送时间序列注目编号 (Hn<sub>t</sub>) 变为发送时间序列周期 (Ht) 以上的情况下,字符组收发控制部 3001 在将从该时的发送时间序列注目编号 (Hn<sub>t</sub>) 中扣除了发送时间序列周期 (Ht) 的值作为其后的发送时间序列注目编号 (Hn<sub>t</sub>) 的同时,将该时的发送时间序列读出次数 (Hs<sub>num<sub>t</sub></sub>) 加 1 的值作为其后的发送时间序列读出次数 (Hs<sub>num<sub>t</sub></sub>)。

[0145] 另外,字符组收发控制部 3001 读出数据存储部 101 所存储的外部基准时钟接收间隔 (Sinterval) 及外部基准时钟连续接收时间 (Stime),并据这些数据来判断是否到了接收外部基准时钟的时间。并且,字符组收发控制部 3001 在到了接收外部基准时钟的时间的情况下,对基准时钟接收部 3003 发出接收外部基准时钟的指令。基准时钟接收部 3003 根据该指令,通过天线 3004,接收表示成为基准的时间的时钟的外部基准时钟 (基准时钟信息 (clock<sub>s</sub>))。

[0146] 时钟生成部 3002 以该基准时钟信息 (clock<sub>s</sub>) 为基准,修正所生成的发送时钟信息 (clock<sub>t</sub>)。并将修正后的发送时钟信息 (clock<sub>t</sub>) 随时存储到数据存储部 101 内。

[0147] 图 20 是表示第 4 实施例的接收无线局的的结构的图。该图所示的接收无线 3010 由数据存储部 111、接收部 112、电源开 / 关部 115、天线 116、数据提取部 1011、随机值选择部 2012、随机序列计算部 2013、作为同步单元的字符组·连续接收控制部 3011、基准时钟接收部 3012、作为相位信息修正单元的时钟生成部 3013、作为发送时间序列取得单元的发送时间计算部 3014 和天线 3015 构成。另外,在图 20 中,对和图 14 相同的结构要素附以相同的编号,省略其详细说明。

[0148] 在数据存储部 111 内存储有发送无线局编号 (ID)、发送时间序列 (Hs)、发送时间序列周期 (Ht)、发送时间序列注目编号 (Hn<sub>r</sub>)、接收时钟信息 (clock<sub>r</sub>)、发送时间序列读出次数 (Hs<sub>num<sub>r</sub></sub>)、1 帧的时间 (Ftime)、接收时钟信息 (clock<sub>r</sub>)、发送时钟信息 (clock<sub>t</sub>)、时钟的偏差 (clock<sub>d</sub>)、全发送时间序列数 (Hc)、生成随机序列所使用的代码 (Code)、生成多项式集合 (Rmath)、随机序列 (Rs)、随机序列对应表 (Rtable)、连续接收时间 (Ctime)、连续接收发生间隔 (Cinterval)、外部基准时钟接收间隔 (Sinterval) 和外部基准时钟连续接收时间 (Stime) 等。

[0149] 字符组·连续接收控制部 3011 为了确认未知的发送无线局 3000 是否在接收无线局 3010 的可通信范围,对接收部 112 发出在每个连续接收发生间隔 (Cinterval) 进行接收连续接收时间 (Ctime) 的指令。

[0150] 另一方面,在连续接收时间 (Ctime) 以外,字符组·连续接收控制部 3011 读出数据

存储部 111 内的发送时间序列 (Hs)、发送时间序列周期 (Ht)、发送时间序列注目编号 (Hn\_r)、1 帧的时间 (Ftime)、发送时钟信息 (clock\_r)、发送时间序列读出次数 (Hs\_num\_r)。并且, 字符组收发控制部 3011 计算出在发送时间序列 (Hs) 中的对应发送时间序列注目编号 (Hn\_r) 的代码的值与发送时间序列读出次数 (Hs\_num\_r)、1 帧的时间 (Ftime) 和发送时间序列周期 (Ht) 的乘积的值 ( $Hs\_num\_r \times Ftime \times Ht$ ) 的和。而且, 字符组·连续接收控制部 3011 将该计算值和发送时钟信息 (clock\_r) 相比较, 在为相同的情况下, 对接收部 112 发出等待接收的指令, 在为不相同的情况下, 不发出该指令。

[0151] 还有, 字符组·连续接收控制部 3011 在上述计算值和发送时钟信息 (clock\_r) 为相同的情况下, 对发送时间序列注目编号 (Hn\_r) 加 1。并且, 通过该加法, 在发送时间序列注目编号 (Hn\_r) 变为发送时间序列周期 (Ht) 以上的情况下, 字符组·连续接收控制部 3011 在将从该时的发送时间序列注目编号 (Hn\_r) 中扣除了发送时间序列周期 (Ht) 的值作为其后的发送时间序列注目编号 (Hn\_r) 的同时, 将该时的发送时间序列读出次数 (Hs\_num\_r) 加 1 的值作为其后的发送时间序列读出次数 (Hs\_num\_r)。

[0152] 另外, 字符组·连续接收控制部 3011 读出数据存储部 111 所存储的外部基准时钟接收间隔 (Sinterval) 及外部基准时钟连续接收时间 (Stime)。根据这些数据来判断是否到了接收外部基准时钟的时间。并且, 字符组·连续接收控制部 3011 在到了接收外部基准时钟的时间的情况下, 对基准时钟接收部 3012 发出接收外部基准时钟的指令。基准时钟接收部 3012 根据该指令, 通过天线 3015, 接收外部基准时钟 (基准时钟信息 (clock\_s))。

[0153] 时钟生成部 3013 以该基准时钟信息 (clock\_s) 为基准, 修正所生成的接收时钟信息 (clock\_r)。并将修正后的接收时钟信息 (clock\_r) 随时存储到数据存储部 111 内。

[0154] 发送时间计算部 3014 读出数据存储部 111 所存储的随机序列 (Rs)、1 帧内的时隙数 (Fslot)、1 帧的时间 (Ftime)。并且, 发送时间计算部 3014 通过用 1 帧内的时隙数 (Fslot) 除以随机序列 (Rs(n)) (n 为要素编号, 具有 1 至 Hc 的范围) 乘以了 1 帧的时间 (Ftime), 加上该计算值 ( $Rs(n) \times Ftime / Fslot$ ) 和 n-1 乘以 1 帧的时间 (Ftime) 的值 ( $(n-1) \times Ftime$ ), 计算出发送时间序列 (Hs(n)) (n 为要素编号, 具有 1 至 Hc 的范围)。并将所算出的发送时间序列 (Hs) 存储到数据存储部 111 内。

[0155] 下面, 结合流程图对第 4 实施例的发送无线局及接收无线局的动作进行说明。

[0156] 图 21 是表示第 4 实施例的发送无线局的动作的流程图。当电源开/关部 106 接收来自外部的指令, 使发送无线局 3000 内的各电路处于打开的状态时, 随机值选择部 2001 读出数据存储部 101 所存储的发送无线局编号 (ID) 和全发送时间序列数 (Hc), 并采用这些数据来选择随机值 (R) (步骤 3001)。

[0157] 随机序列计算部 2002 采用该随机值 (R) 计算出随机序列 (Rs)。并且, 发送时间计算部 2003 采用所算出的随机序列 (Rs), 计算出发送时间序列 (Hs) (步骤 3002)。

[0158] 然后, 字符组收发控制部 3001 在到了接收外部基准时钟的时间的情况下, 对基准时钟接收部 3003 发出接收外部基准时钟的指令。基准时钟接收部 3003 根据该指令, 通过天线 3004 接收外部基准时钟 (基准时钟信息 (clock\_s))。时钟生成部 3002 以该基准时钟信息 (clock\_s) 为基准, 修正所生成的发送时钟信息 (clock\_t), 并开始时钟的计数 (步骤 3003)。

[0159] 字符组收发控制部 3001 读出数据存储部 101 内的发送时间序列 (Hs)、发送时间序

列周期 (Ht)、发送时间序列注目编号 (Hn<sub>t</sub>)、1 帧的时间 (Ftime)、接收时钟信息 (clock<sub>t</sub>)、发送时间序列读出次数 (Hs<sub>num<sub>t</sub></sub>)。并且,字符组收发控制部 3001 计算出在发送时间序列 (Hs) 中的对应发送时间序列注目编号 (Hn<sub>t</sub>) 的代码的值与发送时间序列读出次数 (Hs<sub>num<sub>t</sub></sub>)、1 帧的时间 (Ftime) 和发送时间序列周期 (Ht) 的乘积的值 (Hs<sub>num<sub>t</sub></sub>×Ftime×Ht) 的和。而且,字符组收发控制部 3001 将该计算值和接收时钟信息 (clock<sub>t</sub>) 相比较。并且,字符组接收控制部 3001 在计算值和接收时钟信息 (clock<sub>t</sub>) 为相同的情况下,判断为接收时间,对切换机 105 发出打开开关的指令,在为不相同的情况下,不发出该指令 (步骤 3004)。

[0160] 发送部 1003 将所输入的数据,及从数据存储部 101 中所读出的发送无线局编号 (ID) 进行输出。切换机 105 在接收到来自发送部 1003 的打开开关的指令的情况下,将来自该发送部 1003 的数据通过天线 107 发射到外部 (步骤 3005)。

[0161] 在步骤 3004 中,在判断为不是发送时间的情况下,或在步骤 3005 中进行了数据发送的情况下,电源开/关部 106 判断是否从外部接收到了关闭电源的指令 (步骤 3006)。在电源开/关部 106 没有接收到关闭电源的指令的情况下,反复步骤 3003 的时钟计数以后的动作。另一方面,在电源开/关部 106 接收到了关闭电源的指令的情况下,使发送无线局 3000 内的各电路处于关闭状态。这样,一序列的动作结束。

[0162] 图 22 是表示第 4 实施例的接收无线局的动作的流程图。当电源开/关部 115 接收来自外部的指令,将接收无线局 3010 内的各电路处于打开的状态时,字符组·连续接收控制部 3011 判断是否有必要实施为了确认在接收无线局 3010 的可通信范围内是否存在未知的发送无线局 3000 的连续接收 (步骤 3011)。

[0163] 在有必要进行连续接收的情况下,字符组·连续接收控制部 3011 当到了接收外部基准时钟的时间时,对基准时钟接收部 3012 发出接收外部基准时钟的指令。基准时钟接收部 3012 根据该指令,通过天线 3015 接收外部基准时钟 (基准时钟信息 (clock<sub>s</sub>))。时钟生成部 3013 以该基准时钟信息 (clock<sub>s</sub>) 为基准,修正所生成的发送时钟信息 (clock<sub>t</sub>)。并开始时钟的计数 (步骤 3012)。

[0164] 接收部 112 通过天线 116 接收来自发送无线局 2000 的数据,并进行 CRC 检查,判断是否正常接收了数据 (步骤 3013)。

[0165] 在正常接收了的情况下,接收部 112 将所接收的数据输出到数据提取部 1011。数据提取部 1011 将所输入的数据分离为发送无线局编号 (ID) 和其他的数据,在将发送无线局编号 (ID) 存储到数据存储部 111 内的同时,将其他的数据输出到外部。然后,随机值选择部 2012 读出数据存储部 111 所存储的发送无线局编号 (ID) 和全发送时间序列数 (Hc),并采用这些数据来选择随机值 (R)。随机序列计算部 2013 采用该随机值 (R),计算出随机序列 (Rs),并且,发送时间计算部 3014 采用随机序列 (Rs),计算出发送时间序列 (Hs),并存储到数据存储部 111 内 (步骤 3014)。

[0166] 在步骤 3014 中,在算出了发送时间序列 (Hs) 后,或在步骤 3013 中,在判断了没有正常接收后,字符组·连续接收控制部 3011 判断连续接收时间 (Ctime) 是否结束 (步骤 3015)。

[0167] 在步骤 3015 中,在判断为连续接收时间 (Ctime) 结束后,或在步骤 3011 中,在判断为没有必要连续接收后,时钟生成部 3013 开始时钟的计数,并将该计算值作为接收时钟

信息 (clock\_r), 随时存储到数据存储部 111 内 (步骤 3016)。

[0168] 字符组·连续接收控制部 3011 根据与数据存储部 111 内的已知的所有的发送无线局 3000 相对应的发送时间序列 (Hs) 和接收时钟信息 (clock\_r), 判断是否为已知的其中任何一个发送无线局 3000 发送数据的时间 (步骤 3017)。在为已知的其中任何一个发送无线局 3000 发送数据的时间的情况下, 接收部 112 通过天线 116, 接收来自所对应的发送无线局 3000 的数据, 并进行 CRC 检查。然后, 在正常接收了的情况下, 接收部 112 将所接收的数据输出到数据提取部 1011。数据提取部 1011 将所接收的数据分离为发送无线局编号 (ID) 和其他的数据, 在将发送无线局编号 (ID) 存储到数据存储部 111 内的同时, 将其他的数据输出到外部 (步骤 3018)。

[0169] 在步骤 3017 中, 在判断为不是已知的其中任何一个发送无线局 2000 发送数据的时间的情况下, 或在步骤 3018 中进行了数据接收及数据分离的情况下, 电源开/关部 115 判断是否从外部接收到了关闭电源的指令 (步骤 3019)。在电源开/关部 115 没有接收到关闭电源的指令的情况下, 反复步骤 3011 的判断是否有必要连续接收的以后的动作。另一方面, 在电源开/关部 115 接收到了关闭电源的指令的情况下, 使接收无线局 3010 内的各电路处于关闭状态。这样, 一序列的动作结束。

[0170] (第 5 实施例)

[0171] 图 23 是表示第 5 实施例的发送无线局的结构例的图。该图所示的发送无线局 4000 由数据存储部 101 和切换机 105, 电源开/关部 106, 天线 107, 发送部 1003, 随机序列计算部 2002, 发送时间计算部 2003, 字符组收发控制部 3001, 时钟生成部 3002, 基准时钟接收部 3003, 天线 3004, 作为发送时间序列取得单元的随机值选择部 4001 所构成。另外, 在图 23 中, 对和图 19 相同的结构要素附以相同的编号, 省略其详细说明。

[0172] 在数据存储部 101 内, 存储有发送无线局编号 (ID)、发送时间序列 (Hs)、发送时间序列周期 (Ht)、发送时间序列注目编号 (Hn\_t)、1 帧内的时隙数 (Fslot)、1 帧的时间 (Ftime)、发送时钟信息 (clock\_t)、发送时间序列读出次数 (Hs\_num\_t)、全发送时间序列数 (Hc)、生成随机序列所使用的代码 (Code)、生成多项式集合 (Rmath)、随机序列 (Rs)、随机序列对应表 (Rtable)、外部基准时钟接收间隔 (Sinterval)、外部基准时钟连续接收时间 (Stime) 和发送无线局优先度 (Tpriority) 等。发送无线局优先度 (Tpriority) 表示发送无线局 4000 在 1 帧的时间 (Ftime) 内不是一次发送数据, 而是多次发送情况下的其发送次数。该发送无线局优先度 (Tpriority) 因所发送的数据的优先度的不同而不同, 例如, 与优先度高的发送数据相对应的发送无线局优先度 (Tpriority) 为高的, 与优先度低的发送数据相对应的发送无线局优先度 (Tpriority) 为低的。

[0173] 随机值选择部 4001 读出被存储在数据存储部 101 中的发送无线局编号 (ID), 全发送时间序列数 (Hc) 及发送无线局优先度 (Tpriority), 并采用这些数据来选择和发送无线局优先度 (Tpriority) 为同样数的随机值 (R)。例如, 随机值选择部 4001 通过计算出在对从 0 到发送无线局优先度 (Tpriority) 的各个数相加的数除以全发送时间数 (Hc) 时的余数加 1 的值, 在发送无线局编号 (ID) 的上位位选择出存在于 1 至 Hc 之间的, 和发送无线局优先度 (Tpriority) 为同样数的随机值 (R)。并且, 随机值选择部 2001 将所选择的随机值 (R) 输出到随机序列计算部 2002。

[0174] 发送部 1003 将所输入的数据和从数据存储部 101 中所读出的发送无线局编号

(ID) 及发送无线局优先度 (Tpriority) 输出。这些数据通过切换机 105 及天线 107 被发送到外部。

[0175] 图 24 是表示第 5 实施例的接收无线局的结构例的图。该图所示的接收无线局 4010 由数据存储部 111、接收部 112、电源开 / 关部 115、天线 116、数据提取部 1011、随机值选择部 2012、随机序列计算部 2013、时钟生成部 3013、发送时间计算部 3014、天线 3015、作为同步单元的字符组 · 连续接收控制部 4011 和作为基准相位信息发送单元的基准时钟发送部 4012 构成。另外,在图 24 中,对和图 20 相同的结构要素附以相同的编号,省略其详细说明。

[0176] 在数据存储部 111 内存储有发送无线局编号 (ID)、发送时间序列 (Hs)、发送时间序列周期 (Ht)、发送时间序列注目编号 (Hn\_r)、接收时钟信息 (clock\_r)、发送时间序列读出次数 (Hs\_num\_r)、1 帧的时间 (Ftime)、接收时钟信息 (clock\_r)、发送时钟信息 (clock\_t)、时钟的偏差 (clock\_d)、全发送时间序列数 (Hc)、生成随机序列所使用的代码 (Code)、生成多项式集合 (Rmath)、随机序列 (Rs)、随机序列对应表 (Rtable)、连续接收时间 (Ctime)、连续接收发生间隔 (Cinterval)、发送无线局优先度 (Tpriority)、时钟发送间隔 (Cinterval2)、时钟连续发送时间 (Ctime2) 等。

[0177] 数据提取部 1011 将所输入的数据分离为发送无线局编号 (ID) 及发送无线局优先度 (Tpriority) 和其他的数据。并且,数据提取部 1011 在将发送无线局编号 (ID) 及发送无线局优先度 (Tpriority) 存储到数据存储部 111 内的同时,将其他的数据输出到外部。

[0178] 随机值选择部 2012 读出被存储在数据存储部 111 中的发送无线局编号 (ID)、全发送时间序列数 (Hc) 及发送无线局优先度 (Tpriority),并采用这些数据来选择和发送无线局优先度 (Tpriority) 为同样数的随机值 (R)。例如,随机值选择部 2012 和发送无线局 4000 内的随机值选择部 4001 同样,通过计算出在对从 0 到发送无线局优先度 (Tpriority) 的各个数相加的数除以全发送时间数 (Hc) 时的余数加 1 的值,在发送无线局编号 (ID) 的上位位选择出存在于 1 至 Hc 之间的,和发送无线局优先度 (Tpriority) 为同样数的随机值 (R)。并且,随机值选择部 2012 将所选择的随机值 (R) 输出到随机序列计算部 2013。

[0179] 字符组 · 连续接收控制部 4011 为了确认未知的发送无线局 3000 是否在接收无线局 3010 可通信的范围内,对接收部 112 发出在每个连续接收发生间隔 (Cinterval) 进行接收连续接收时间 (Ctime) 的指令。

[0180] 另一方面,在连续接收时间 (Ctime) 以外,字符组 · 连续接收控制部 4011 读出数据存储部 111 内的发送时间序列 (Hs)、发送时间序列周期 (Ht)、发送时间序列注目编号 (Hn\_r)、1 帧的时间 (Ftime)、接收时钟信息 (clock\_r)、发送时间序列读出次数 (Hs\_num\_r)。并且,字符组 · 连续接收控制部 2011 计算出在发送时间序列 (Hs) 中的对应发送时间序列注目编号 (Hn\_r) 的代码的值与发送时间序列读出次数 (Hs\_num\_r)、1 帧的时间 (Ftime) 和发送时间序列周期 (Ht) 的乘积的值 ( $Hs\_num\_r \times Ftime \times Ht$ ) 的和。而且,字符组 · 连续接收控制部 4011 将该计算值和接收时钟信息 (clock\_r) 相比较,在为相同的情况下,对接收部 112 发出等待接收的指令,在为不相同的情况下,不发出该指令。

[0181] 还有,字符组 · 连续接收控制部 4011 在上述计算值和发送时钟信息 (clock\_t) 为相同的情况下,将 1 加到发送时间序列注目编号 (Hn\_r) 内。并且,通过该加法,在发送时间序列注目编号 (Hn\_r) 变为发送时间序列周期 (Ht) 以上的情况下,字符组 · 连续接收控制部 3011 在将从该时的发送时间序列注目编号 (Hn\_r) 中扣除了发送时间序列周期 (Ht) 的值

作为其后的发送时间序列注目编号 (Hn<sub>r</sub>) 的同时,将该时的发送时间序列读出次数 (Hs<sub>num\_r</sub>) 加 1 的值作为其后的发送时间序列读出次数 (Hs<sub>num\_r</sub>)。

[0182] 另外,字符组·连续接收控制部 4011 读出被存储在数据存储器 111 中的时钟发送间隔 (Cinterval<sub>2</sub>) 及时钟连续发送时间 (Ctime<sub>2</sub>),根据这些数据来判断是否到了发送外部基准时钟接的时间。并且,字符组·连续接收控制部 4011 在到了发送外部基准时钟接的时间的情况下,对基准时钟发送部 4012 发出发送外部基准时钟接的指令。

[0183] 时钟生成部 3013 对时钟进行计数,在作为接收时钟信息 (clock<sub>r</sub>) 随时存储到数据存储器 111 内的同时,输出到基准时钟发送部 4012。基准时钟发送部 4012 在接收到来自字符组·连续接收控制部 4011 的发送外部基准时钟的指令的情况下,将来自时钟生成部 3013 的接收时钟信息 (clock<sub>r</sub>) 作为外部基准时钟,通过天线 3015 进行发送。

[0184] 下面,结合流程图对第 5 实施例的发送无线局及接收无线局的动作进行说明。

[0185] 图 25 是表示第 5 实施例的发送无线局的动作的流程图。当电源开/关部 106 接收来自外部的指令,使发送无线局 4000 内的各电路处于打开的状态时,随机值选择部 4001 读出被存储在数据存储器 101 中的发送无线局编号 (ID)、全发送时间序列数 (Hc)、发送无线局优先度 (Tpriority),并采用这些数据来选择多个 (和发送无线局优先度 (Tpriority) 为同样数的) 随机值 (R) (步骤 4001)。

[0186] 随机序列计算部 2002 采用该随机值 (R) 计算出和发送无线局优先度 (Tpriority) 为同样数的随机序列 (Rs)。并且,发送时间计算部 2003 采用所算出的随机序列 (Rs),计算出和发送无线局优先度 (Tpriority) 为同样数的发送时间序列 (Hs) (步骤 4002)。

[0187] 然后,字符组收发控制部 3001 在到了接收外部基准时钟的时间的情况下,对基准时钟接收部 3003 发出接收外部基准时钟的指令。基准时钟接收部 3003 根据该指令,通过天线 3004 接收外部基准时钟 (基准时钟信息 (clock<sub>s</sub>))。时钟生成部 3002 以该基准时钟信息 (clock<sub>s</sub>) 为基准,修正所生成的发送时钟信息 (clock<sub>t</sub>),并开始时钟的计数 (步骤 4003)。

[0188] 字符组收发控制部 3001 读出数据存储器 101 内的发送时间序列 (Hs)、发送时间序列周期 (Ht)、发送时间序列注目编号 (Hn<sub>t</sub>)、1 帧的时间 (Ftime)、发送时钟信息 (clock<sub>t</sub>)、发送时间序列读出次数 (Hs<sub>num\_t</sub>)。并且,字符组收发控制部 3001 计算出在发送时间序列 (Hs) 中的对应发送时间序列注目编号 (Hn<sub>t</sub>) 的代码的值与发送时间序列读出次数 (Hs<sub>num\_t</sub>)、1 帧的时间 (Ftime) 和发送时间序列周期 (Ht) 的乘积的值 (Hs<sub>num\_t</sub>×Ftime×Ht) 的和。而且,字符组收发控制部 3001 将该计算值和发送时钟信息 (clock<sub>t</sub>) 相比较。并且,字符组收发控制部 3001 在计算值和接收时钟信息 (clock<sub>t</sub>) 为相同的情况下,判断为接收时间,对切换机 105 发出打开开关的指令,在为不相同的情况下,不发出该指令 (步骤 4004)。

[0189] 发送部 1003 将所输入的数据,和从数据存储器 101 中所读出的发送无线局编号 (ID) 及发送无线局优先度 (Tpriority) 输出。切换机 105 在接收到来自发送部 1003 的打开开关的指令的情况下,将来自该发送部 1003 的数据通过天线 107 发射到外部 (步骤 4005)。

[0190] 在步骤 4004 中,在判断为不是发送时间的情况下,或在步骤 4005 中进行了数据发送的情况下,电源开/关部 106 判断是否从外部接收到了关闭电源的指令 (步骤 4006)。在电源开/关部 106 没有接收到关闭电源的指令的情况下,反复步骤 4003 的时钟计数以后

的动作。另一方面,在电源开/关部 106 接收到了关闭电源的指令的情况下,使发送无线局 4000 内的各电路处于关闭状态。这样,一序列的动作结束。

[0191] 图 26 是表示第 5 实施例的接收无线局的动作的流程图。当电源开/关部 115 接收来自外部的指令,将接收无线局 4010 内的各电路处于打开的状态时,字符组·连续接收控制部 4011 判断是否有必要实施为了确认未知的发送无线局 4000 是否在接收无线局 4010 的可通信范围内的连续接收(步骤 4011)。

[0192] 在有必要进行连续接收的情况下,字符组·连续接收控制部 3011 当到了发送外部基准时钟的时间时,对基准时钟发送部 4012 发出发送外部基准时钟的指令。时钟生成部 3013 开始时钟的计算。并且,基准时钟发送部 4012 根据字符组·连续接收控制部 3011 的指令,通过天线 3015,将作为外部基准时钟的接收时钟信息(clock\_r)进行发送(步骤 4012)。

[0193] 接收部 112 通过天线 116 接收来自发送无线局 4000 的数据,并进行 CRC 检查,判断是否正常接收了数据(步骤 4013)。

[0194] 在正常接收了的情况下,接收部 112 将所接收的数据输出到数据提取部 1011。数据提取部 1011 将所输入的数据分离为发送无线局编号(ID)及发送无线局优先度(Tpriority)和其他的数据,在将发送无线局编号(ID)及发送无线局优先度(Tpriority)存储到数据存储部 111 内的同时,将其他的数据输出到外部。然后,随机值选择部 2012 读出数据存储部 111 所存储的发送无线局编号(ID)和全发送时间序列数(Hc)及发送无线局优先度(Tpriority),并采用这些数据来选择多个(和发送无线局优先度(Tpriority)为同样数的)随机值(R)。随机序列计算部 2013 采用该随机值(R),计算出和发送无线局优先度(Tpriority)为同样数的随机序列(Rs)。并且,发送时间计算部 3014 采用所算出的随机序列(Rs),计算出和发送无线局优先度(Tpriority)为同样数的发送时间序列(Hs)(步骤 4014)。

[0195] 在步骤 4014 中,在算出了发送时间序列(Hs)后,或在步骤 4013 中,在判断为没有正常接收后,字符组·连续接收控制部 4011 判断连续接收时间(Ctime)是否结束了(步骤 4015)。

[0196] 在步骤 4015 中,在判断为连续接收时间(Ctime)结束后,或在步骤 4011 中,在判断为没有必要连续接收后,时钟生成部 3013 开始时钟的计数,并将该计数值作为接收时钟信息(clock\_r)随时存储到数据存储部 111 内(步骤 4016)。

[0197] 字符组·连续接收控制部 4011 根据与数据存储部 111 内的已知的所有的发送无线局 4000 相对应的发送时间序列(Hs)和接收时钟信息(clock\_r),判断是否为已知的其中任何一个发送无线局 4000 发送数据的时间(步骤 4017)。在为已知的其中任何一个发送无线局 4000 发送数据的时间的情况下,接收部 112 通过天线 116 接收来自所对应的发送无线局 4000 的数据,并进行 CRC 检查。并且,在正常接收了的情况下,接收部 112 将所接收的数据输出到数据提取部 1011。数据提取部 1011 将所接收的数据分离为发送无线局编号(ID)和其他的数据,在将发送无线局编号(ID)存储到数据存储部 111 内的同时,将其他的数据输出到外部(步骤 4018)。

[0198] 在步骤 4017 中,在判断为不是已知的其中任何一个发送无线局 4000 发送数据的时间的情况下,或在步骤 4018 中进行了数据接收及数据分离的情况下,电源开/关部 115

判断是否从外部接收到了关闭电源的指令（步骤 4019）。在电源开 / 关部 115 没有接收到关闭电源的指令的情况下，反复步骤 4011 的判断是否有必要连续接收的以后的动作。另一方面，在电源开 / 关部 115 接收到了关闭电源的指令的情况下，使接收无线局 4010 内的各电路处于关闭状态。这样，一序列的动作结束。

[0199] （第 6 实施例）

[0200] 在第 6 实施例中，对上述的第 1 至第 5 实施例的随机序列和发送时间序列的对应进行说明。图 27 是表示随机序列和发送时间序列的对应关系的图。图 27(1) 表示了随机序列 (Rs) 与 1 帧的时隙的顺序相对应的情况。例如，在随机序列 (Rs) 为「5702725」的情况下，在与发送时间序列 (Hs) 相对应的 7 个帧中，第 1 帧内的第 6 个时隙、第 2 个帧内的第 8 个时隙、第 3 个帧内的第 1 个时隙、第 4 个帧内的第 3 个时隙、第 5 个帧内的第 8 个时隙、第 6 个帧内的第 3 个时隙、第 7 个帧内的第 6 个时隙分别与各发送时间相对应。

[0201] 另一方面，图 27(2) 表示了随机序列 (Rs) 为发送时间之间的时间间隔的情况。例如，在随机序列 (Rs) 为「4512327」的情况下，从最前面的时隙开始数，第 5 个时隙、第 11 个时隙、第 13 个时隙、第 16 个时隙、第 20 个时隙、第 23 个时隙、第 31 个时隙分别与各发送时间相对应。

[0202] （第 7 实施例）

[0203] 在第 7 实施例中，对上述的第 3 至第 5 实施例的连续接收时间 (Ctime)，连续接收发生间隔 (Cinterval) 的设定进行说明。接收无线局 2010 等所存储的连续接收时间 (Ctime) 及连续接收发生间隔 (Cinterval)，为切换接收无线局 2010 等搜索存在于周围的未知的发送无线局 2000 等的连续接收和为了电力低消耗的间断接收的参数。具体来讲，连续接收时间 (Ctime) 表示连续接收模式的接收时间、连续接收发生间隔 (Cinterval) 表示间断接收模式的接收时间。

[0204] 图 28 是表示接收无线局 2010 等内的接收部 112 的连续接收时间 (Ctime) 及连续接收发生间隔 (Cinterval) 的设定的一例的图。在图 28(1) 中，接收部 112 进行以初始设定的连续接收时间 (Ctime) 的连续接收及以连续接收发生间隔 (Cinterval) 的间断接收。在图 28(2) 中，接收部 112 进行与连续接收时间 (Ctime) 的平均值及连续接收发生间隔 (Cinterval) 的平均值的指数分布相对应的值的连续接收及间断接收。在图 28(3) 中，接收部 112 根据多个发送无线局 2000 等同时进行发送所产生的数据包冲突的频度（数据包冲突率），在数据包冲突率大的情况下，进行连续接收，在数据包冲突率小的情况下，进行间断接收。在图 28(4) 中，接收部 112 根据在接收无线局 2010 等中所测定的信号对噪声比 (SIR, CIR) 的值，在 SIR 等的特性为不良的情况下，进行连续接收，在 SIR 等的特性为良好的情况下，进行间断接收。

[0205] 图 29 是表示由发明者做出的模拟结果的图。该图的各要素为：传送速度为 9600[bps]、时隙长度为在数据 128[bit] 上附加了相位信息 [7[bit]] 的 135[bit]、发送时间序列周期 (Ht) 为 127、1 帧的时间 (Ftime) 为 1.8[sec]。适用的代码为 RS 代码，FEC 及 ARQ 不适用。根据图 29(1) 所示的连续冲突时间的 99% 的值（进行了多次模拟的情况下的连续冲突时间的最大值的 99% 的值），本实施方式的访问法表示了和以往的随机法几乎完全相同的良好的特性。另一方面，根据图 29(2) 所示的接收动作时间率（相对全测定时间的，接收无线局进行的接收动作的时间的比率），本实施方式的访问法表示了和以往的周期

性访问法几乎完全相同的良好的特性。

[0206] 这样,在本实施方式中,发送无线局根据本局的固有值的发送无线局编号 (ID),可以导出发送时间序列 (Hs),抑制在多个发送无线局之间发生的发送时间重复,数据冲突。另外,接收无线局导出发送无线局的发送时间,取得该发送时间和本局的接收时间的同步。更具体地来讲,接收无线局根据发送时钟信息 (clock\_t) 及接收时钟信息 (clock\_r),取得发送无线局的发送时间和本局的接收时间的同步。这样,接收无线局可以只在发送无线局发送的时间进行接收动作,可以降低电力消耗。

[0207] 另外,在本实施方式中,由于发送无线局可以进行采用了由外部装置所生成的发送时间序列 (Hs) 的发送,因而可以简化装置的结构。另外,在本实施方式中,发送无线局可以变更传送单位来进行发送,另一方面,接收无线局可以根据接收环境来切换连续接收和间断接收。这样,即使在接收无线局搜索周围的未知的发送无线局的情况下,也可以通过恰当接收动作来降低电力消耗。

[0208] 另外,在进行规定长的数据单位及位单位等的各种的传送单位的收发的情况下,可以使用本发明。

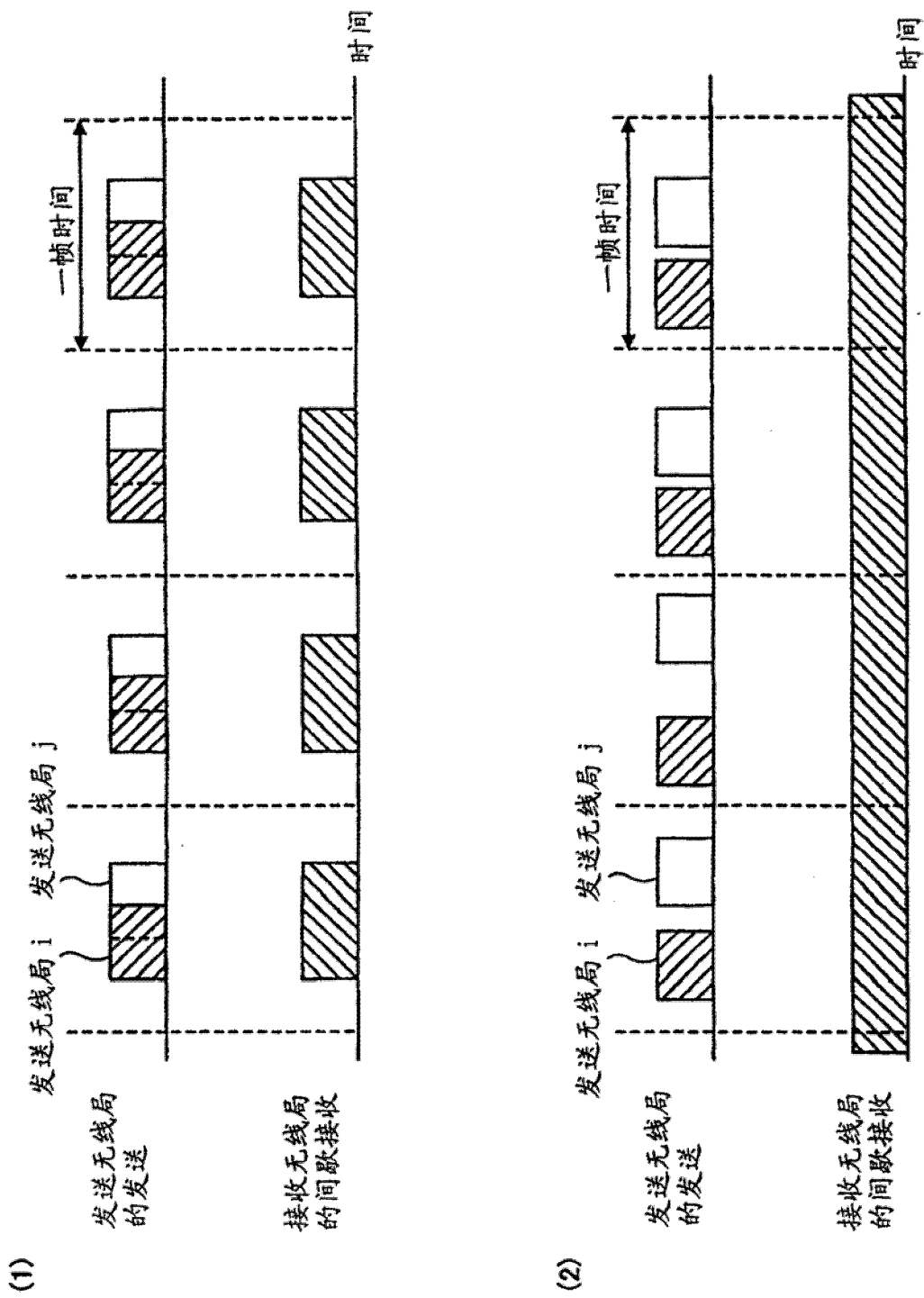


图 1

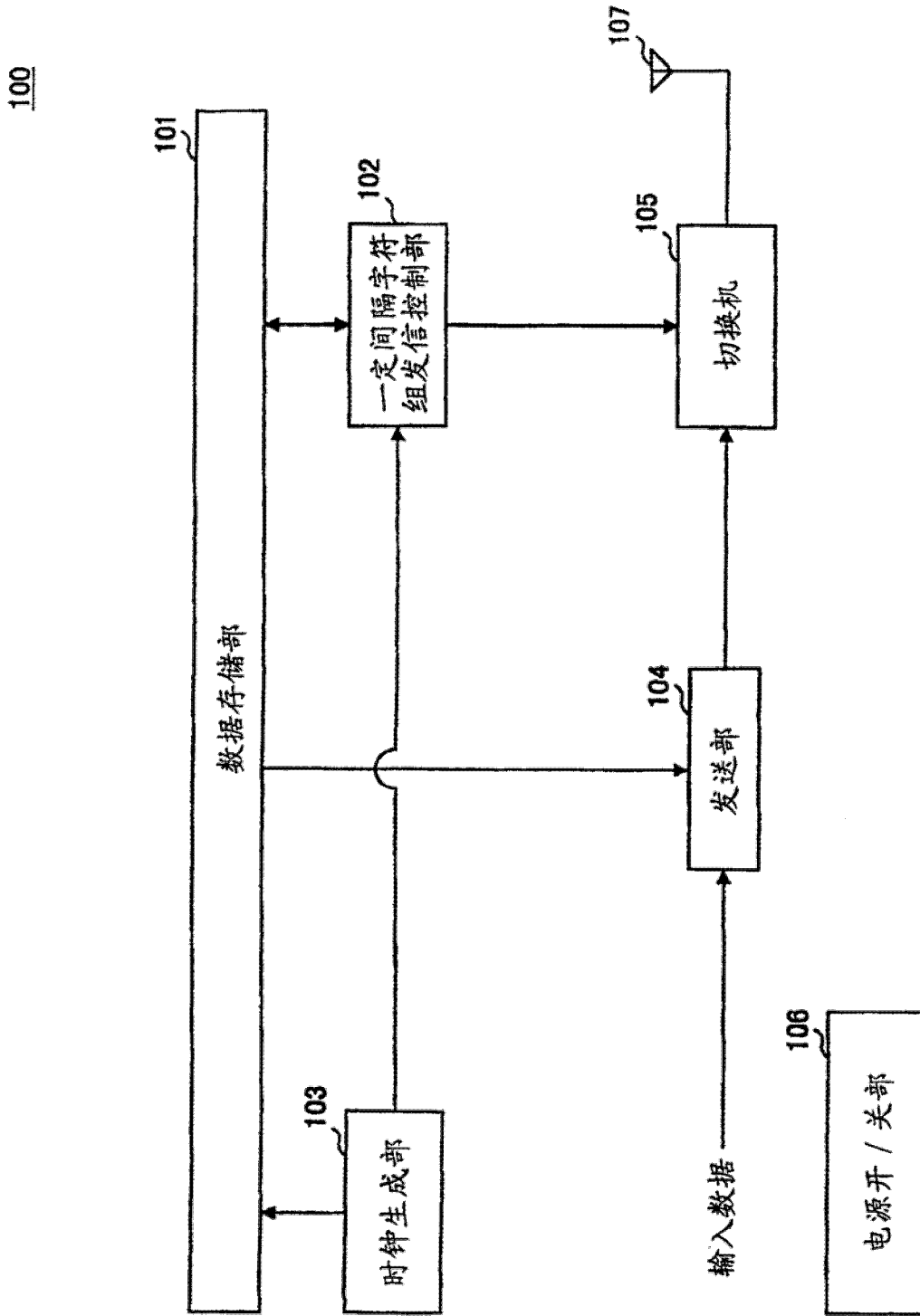


图 2

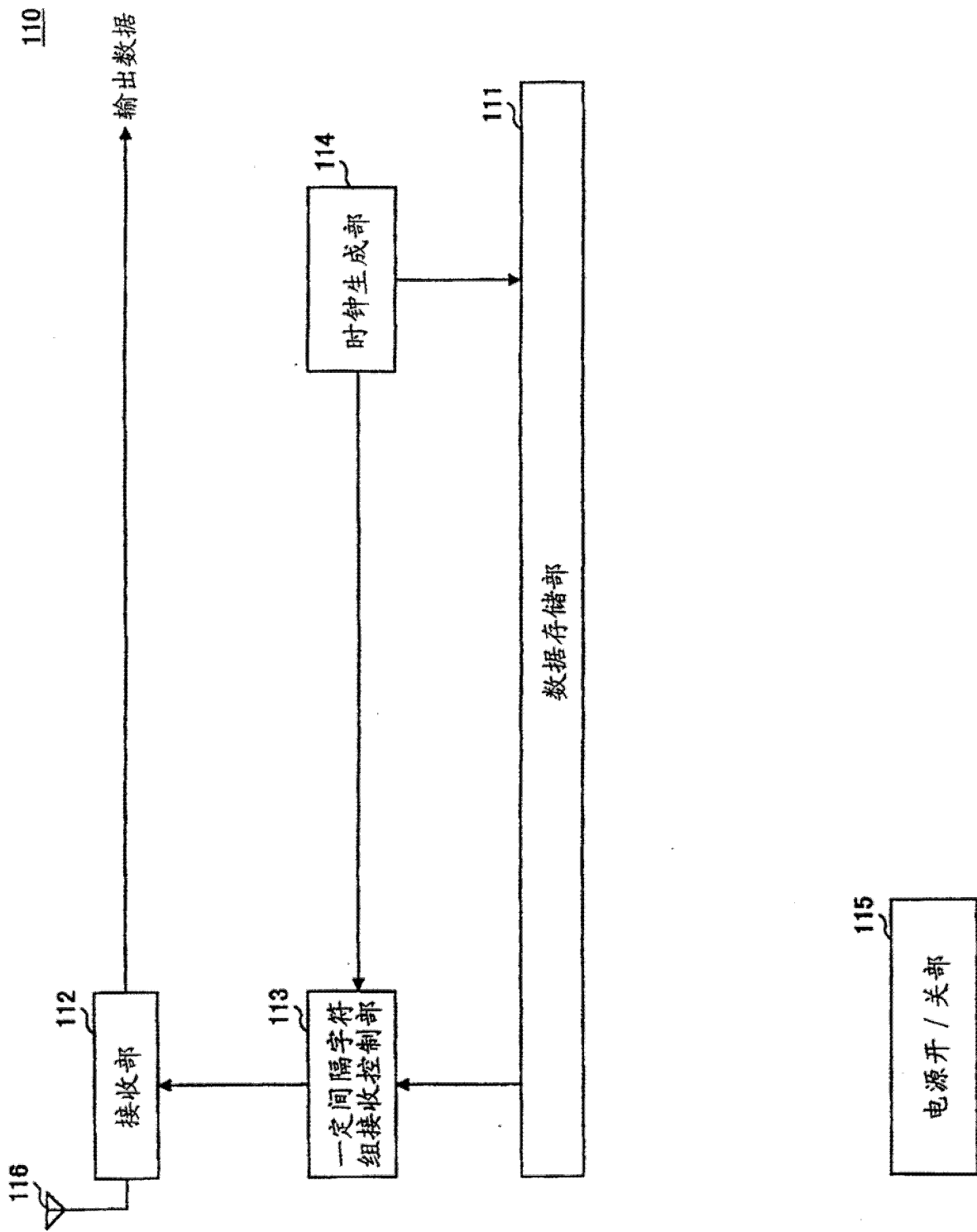


图 3

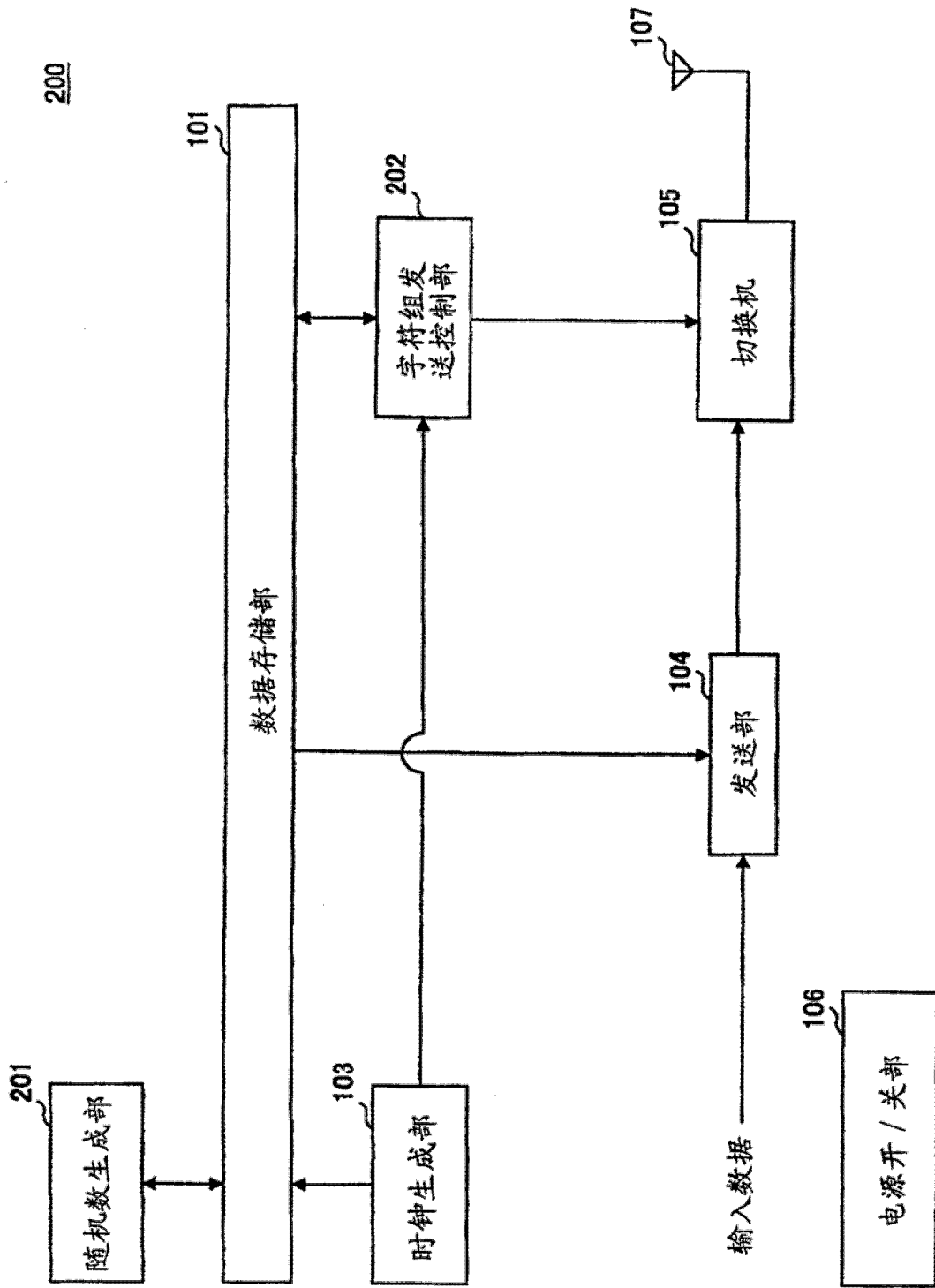


图 4

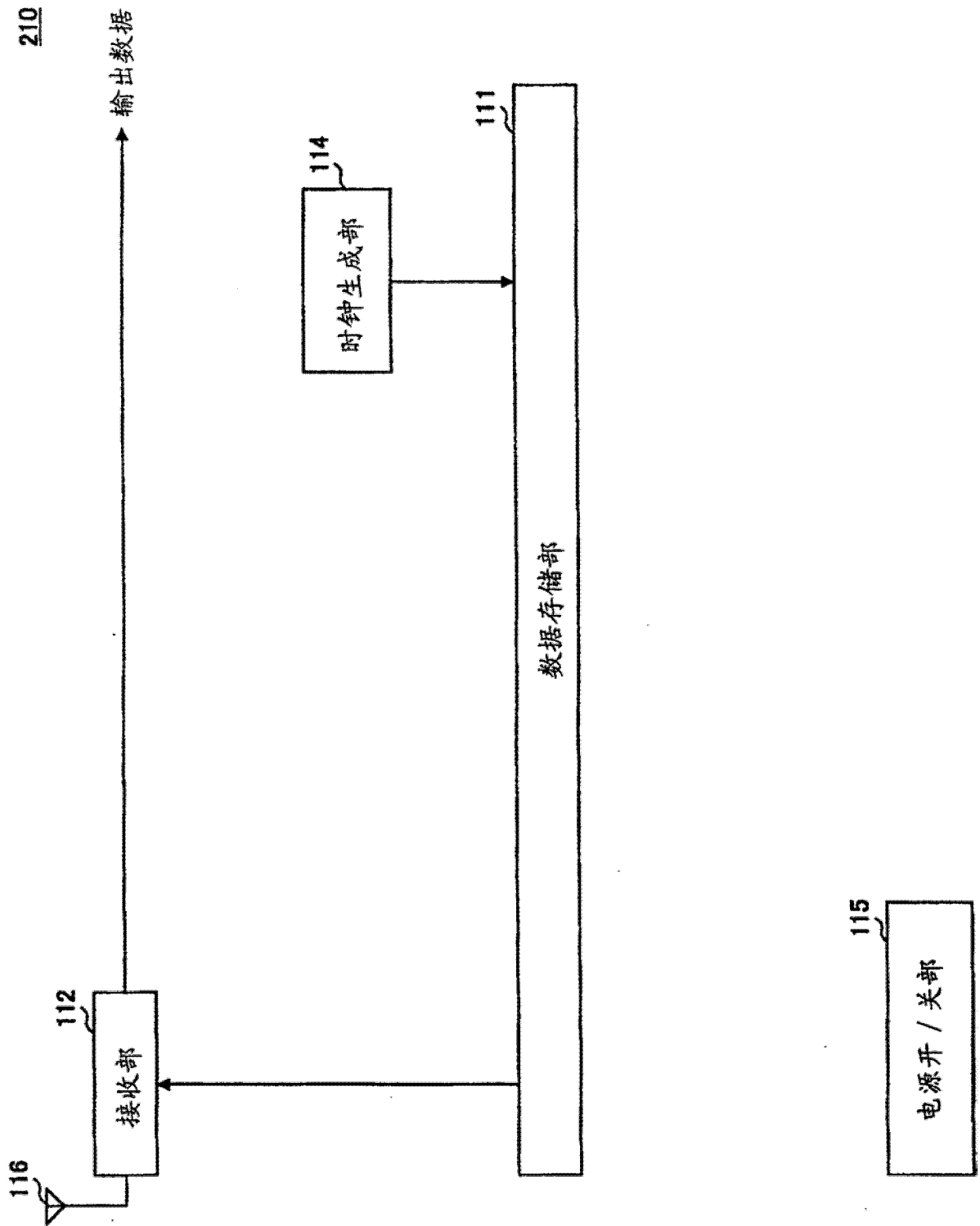


图 5

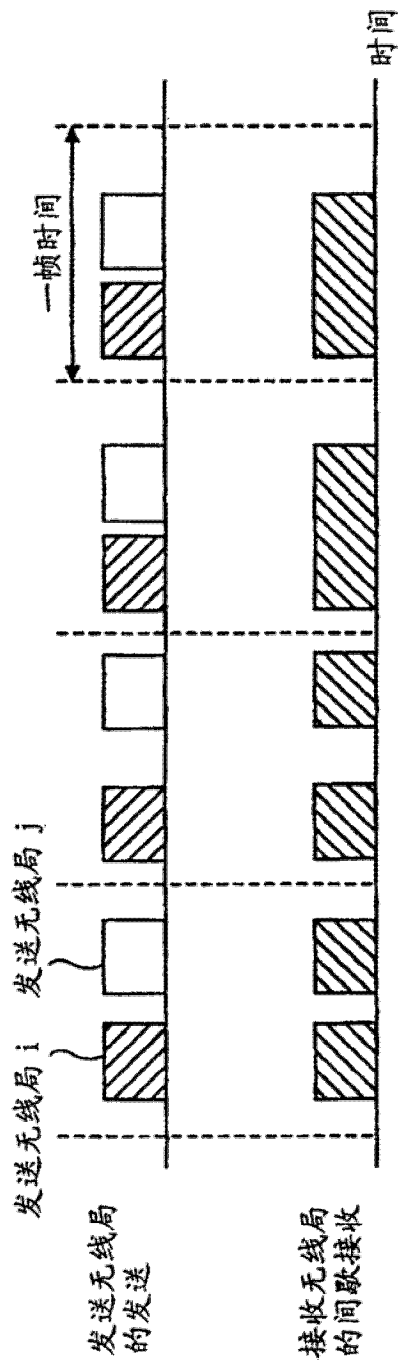


图 6

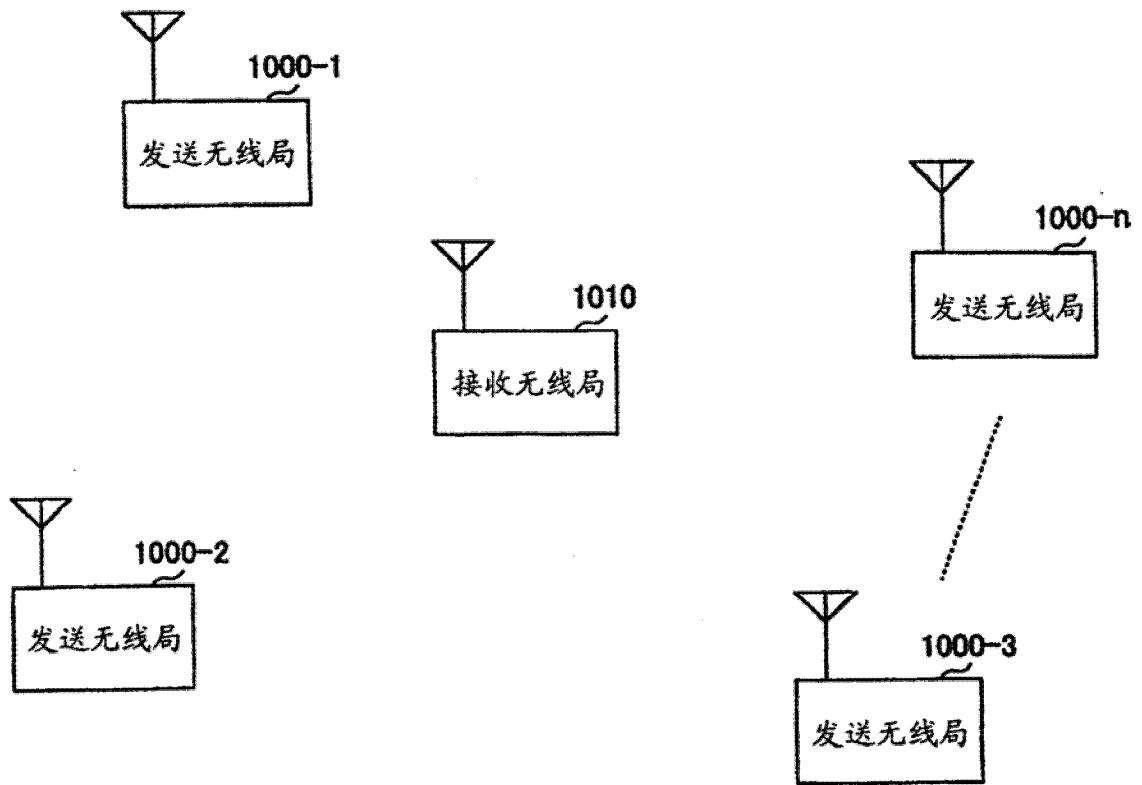


图 7

1000

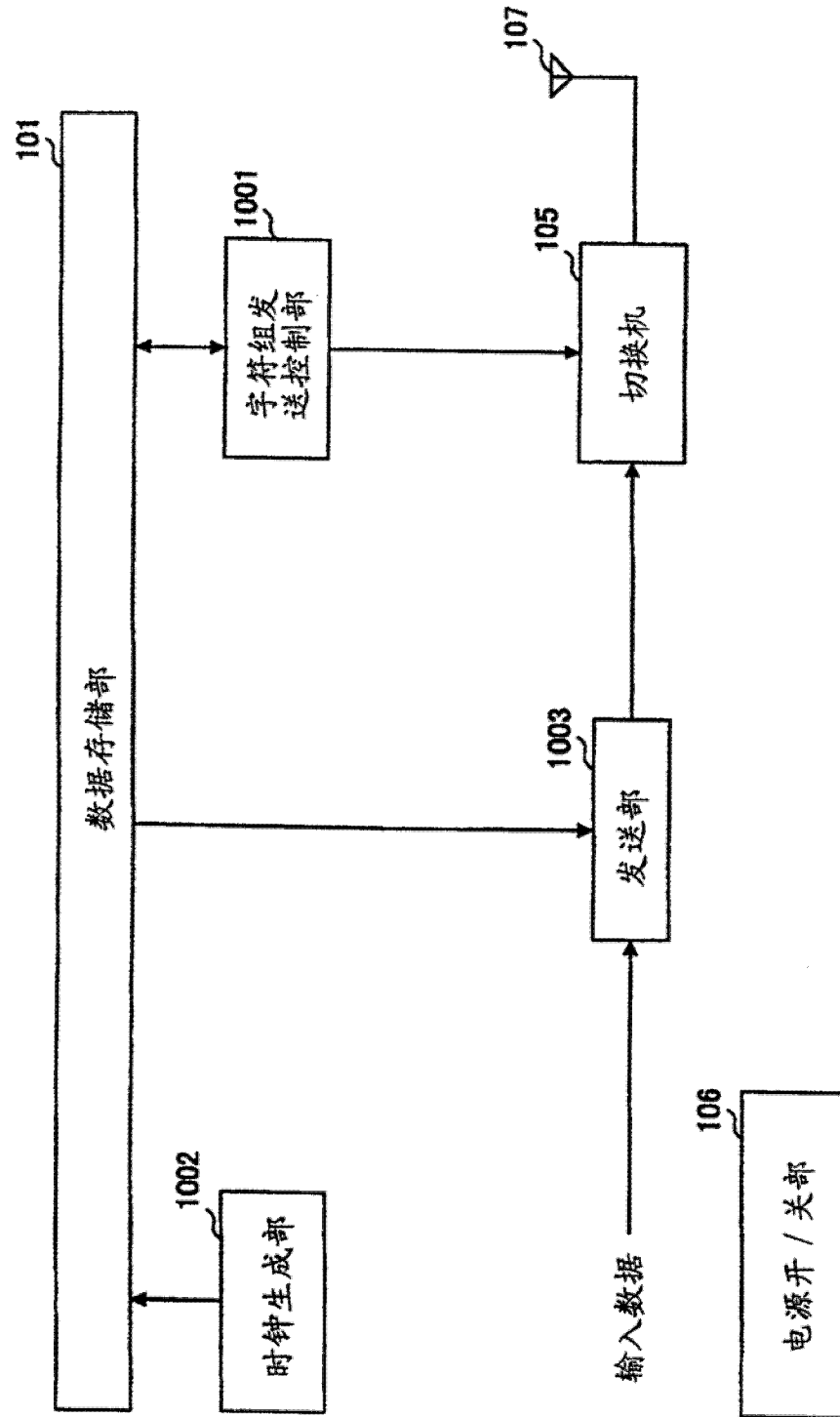


图 8

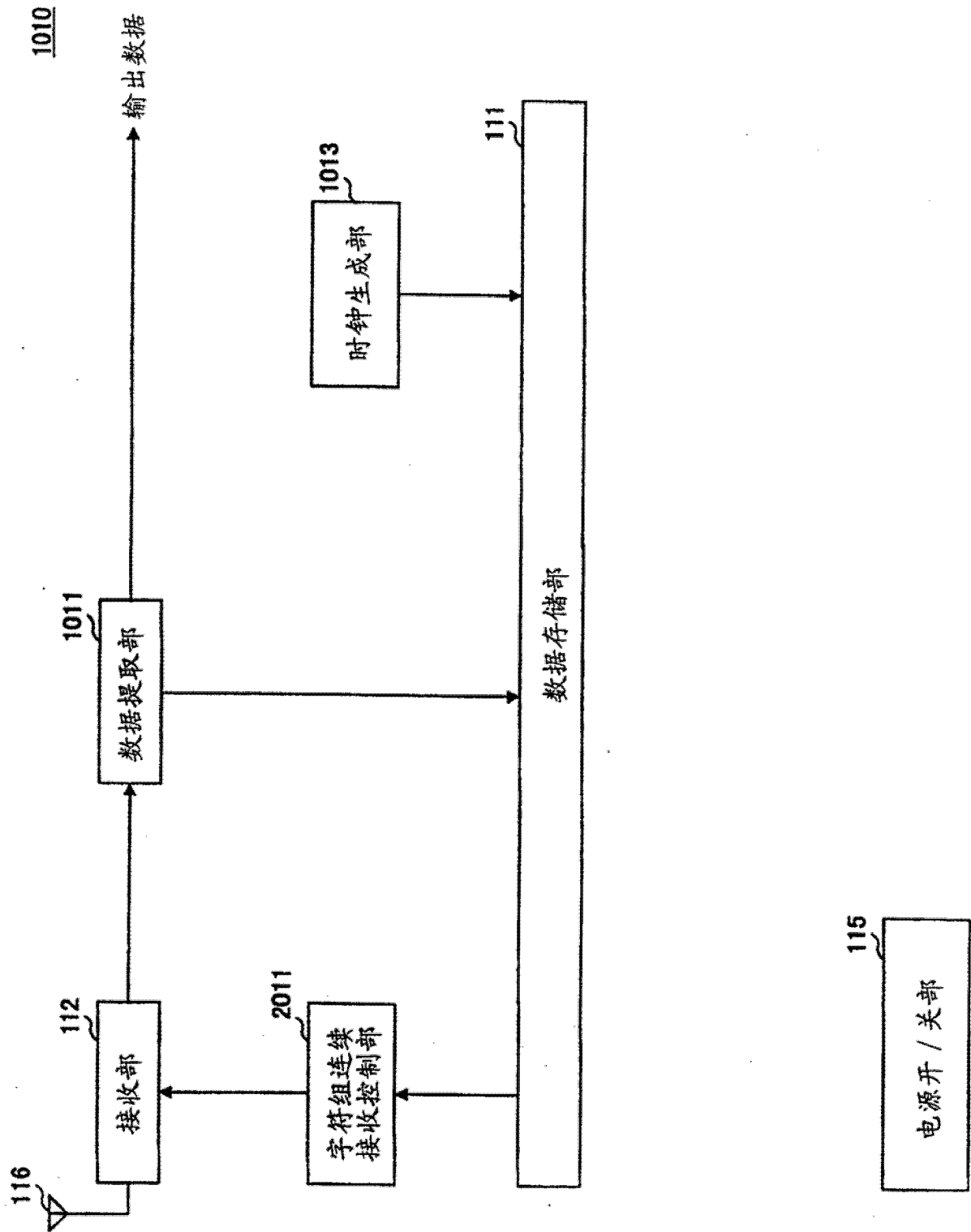


图 9

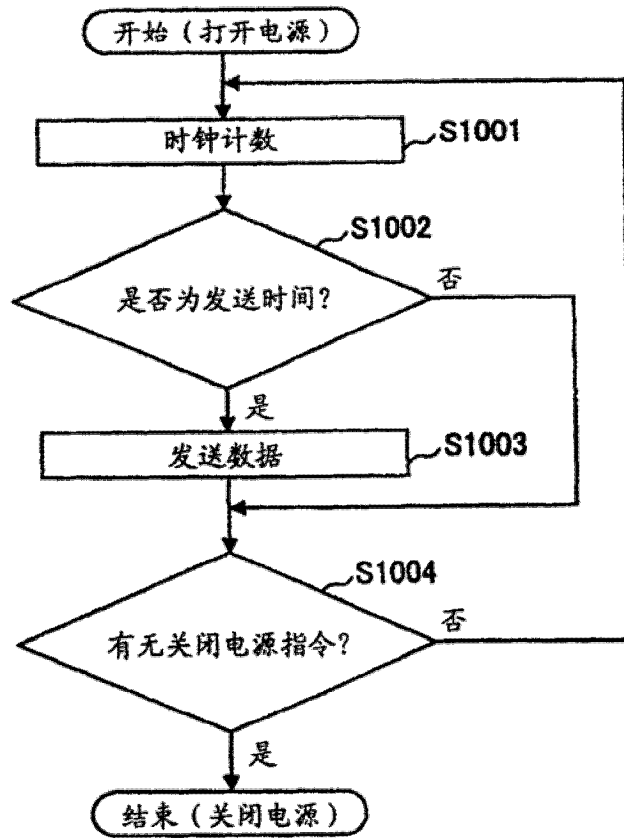


图 10

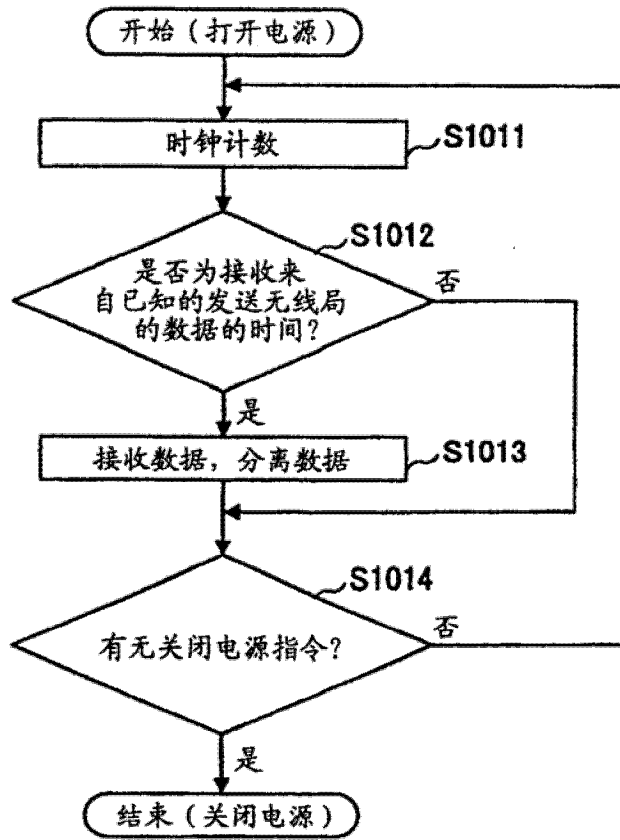


图 11

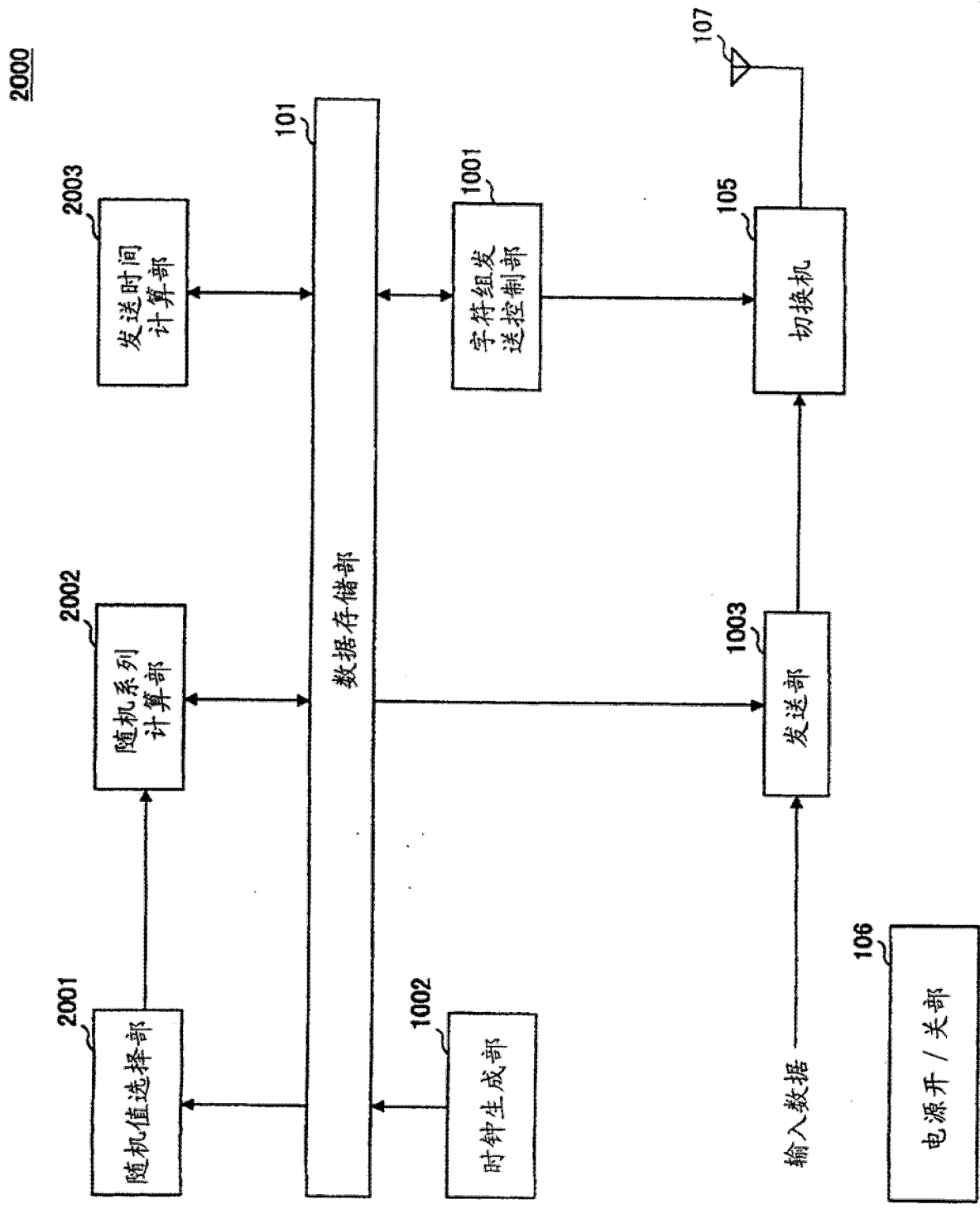


图 12

发送时间系列数 (Hc)	生成多项式集合 (Rmath)	随机系列 (Rs)
1	$Y=A_1X+B_1$	1 20 15 8 3 ...
2	$Y=A_2X+B_2$	10 13 7 5 9 ...
3	$Y=A_3X+B_3$	12 19 25 18 1 ...
⋮	⋮	⋮
Hc	$Y=A_{Hc}X+B_{Hc}$	3 10 13 9 15 ...

图 13

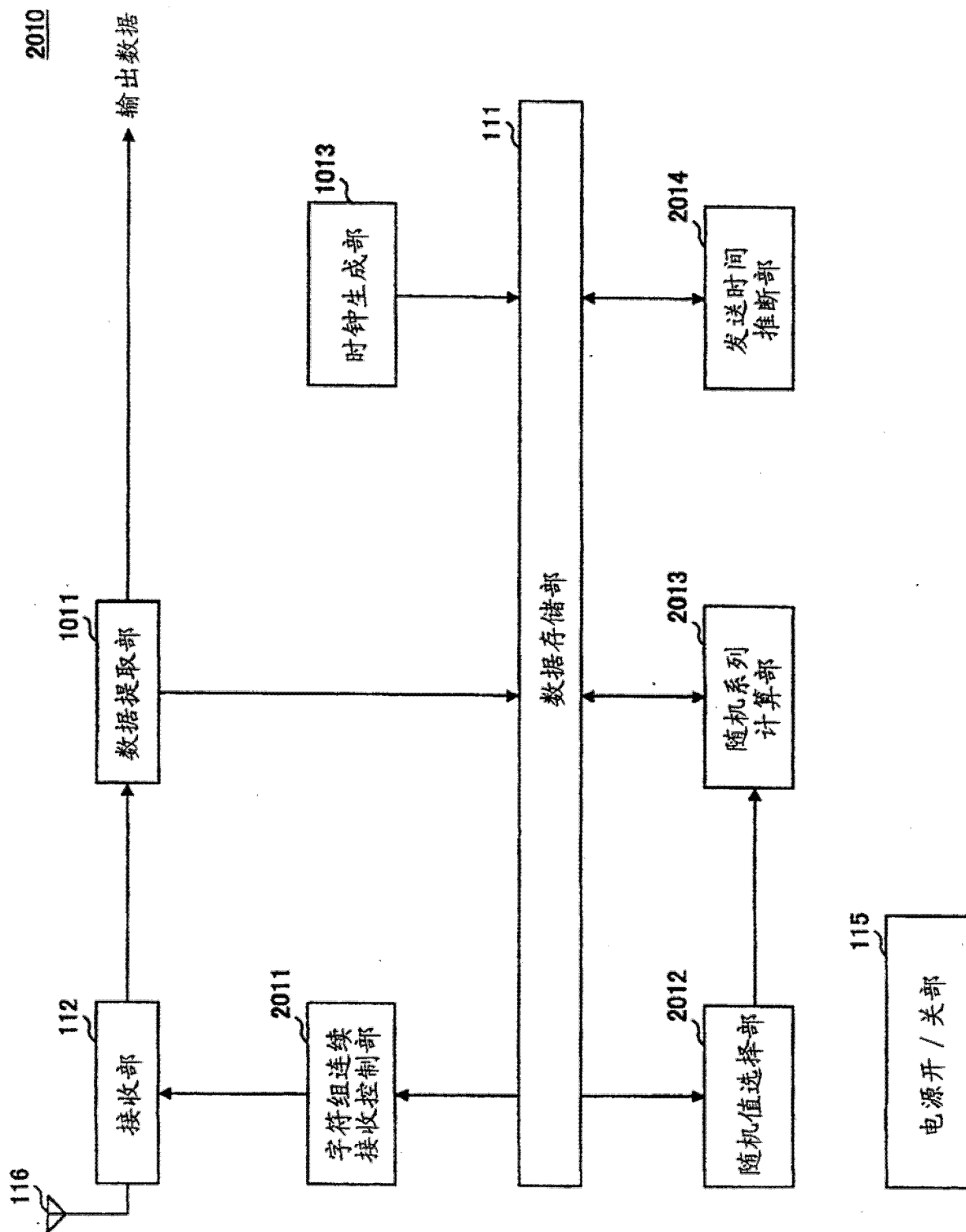


图 14

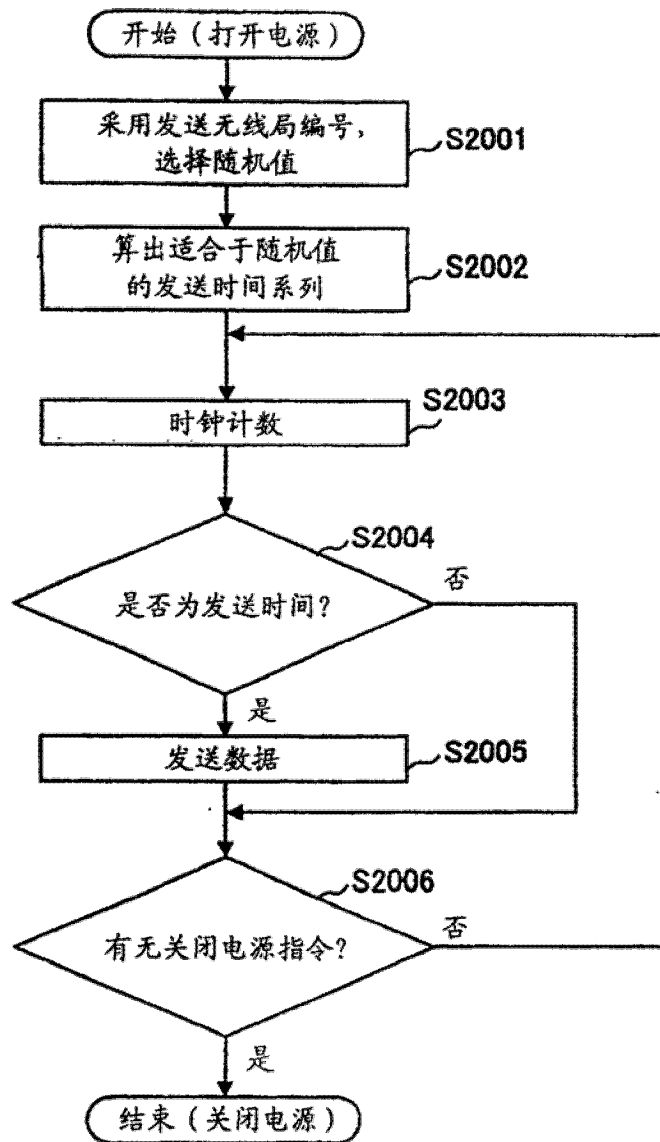


图 15

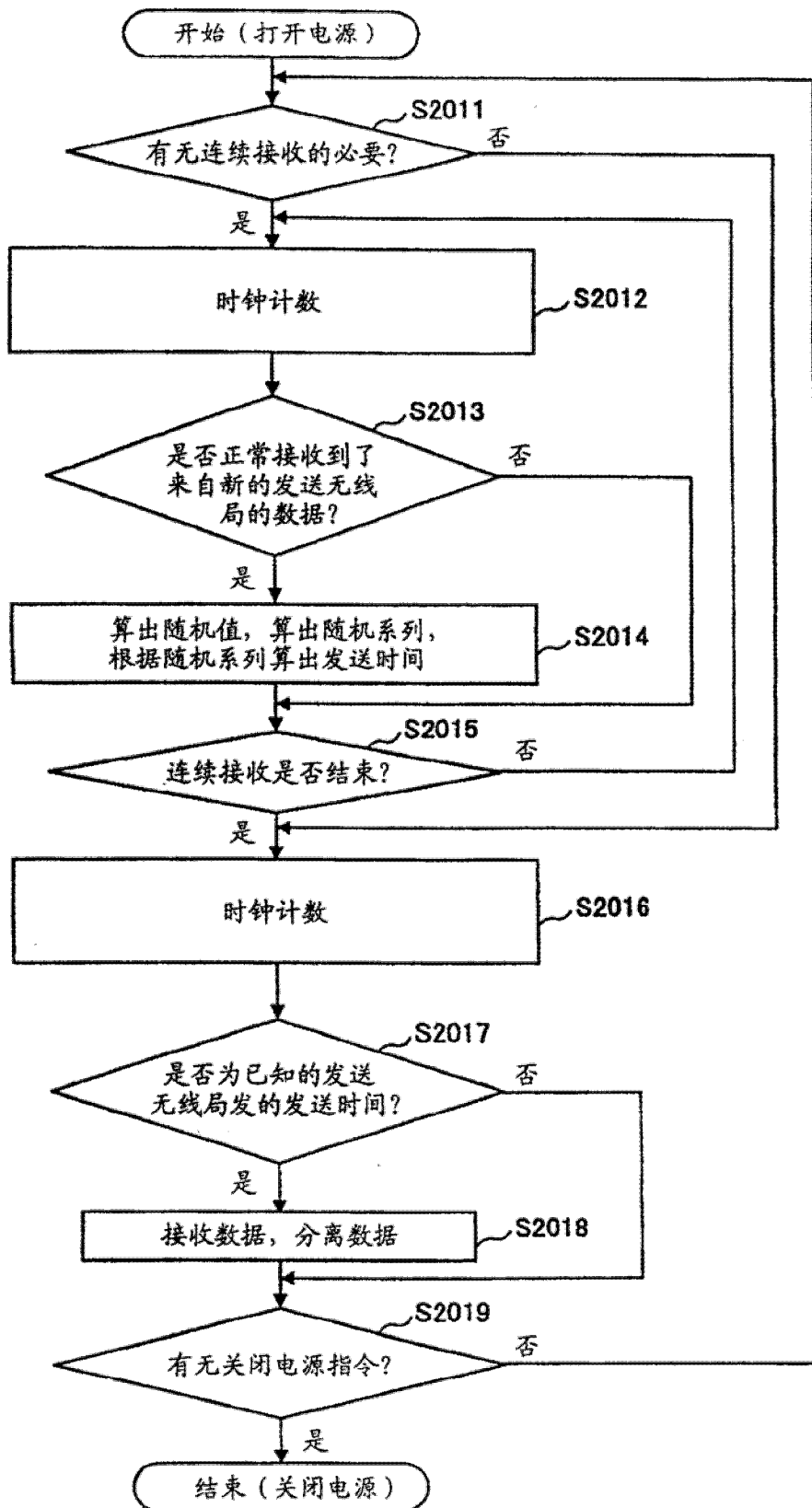


图 16

2100

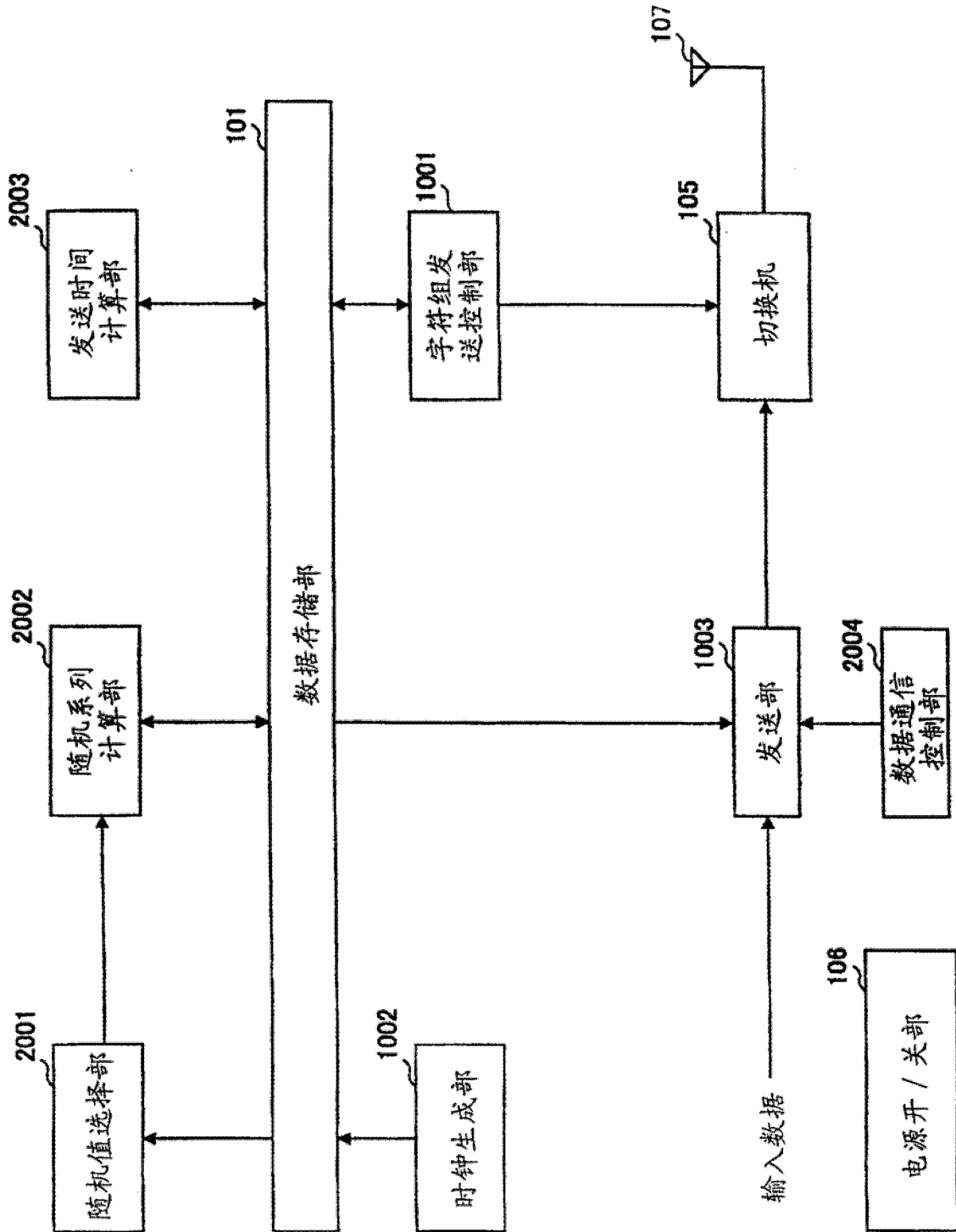


图 17

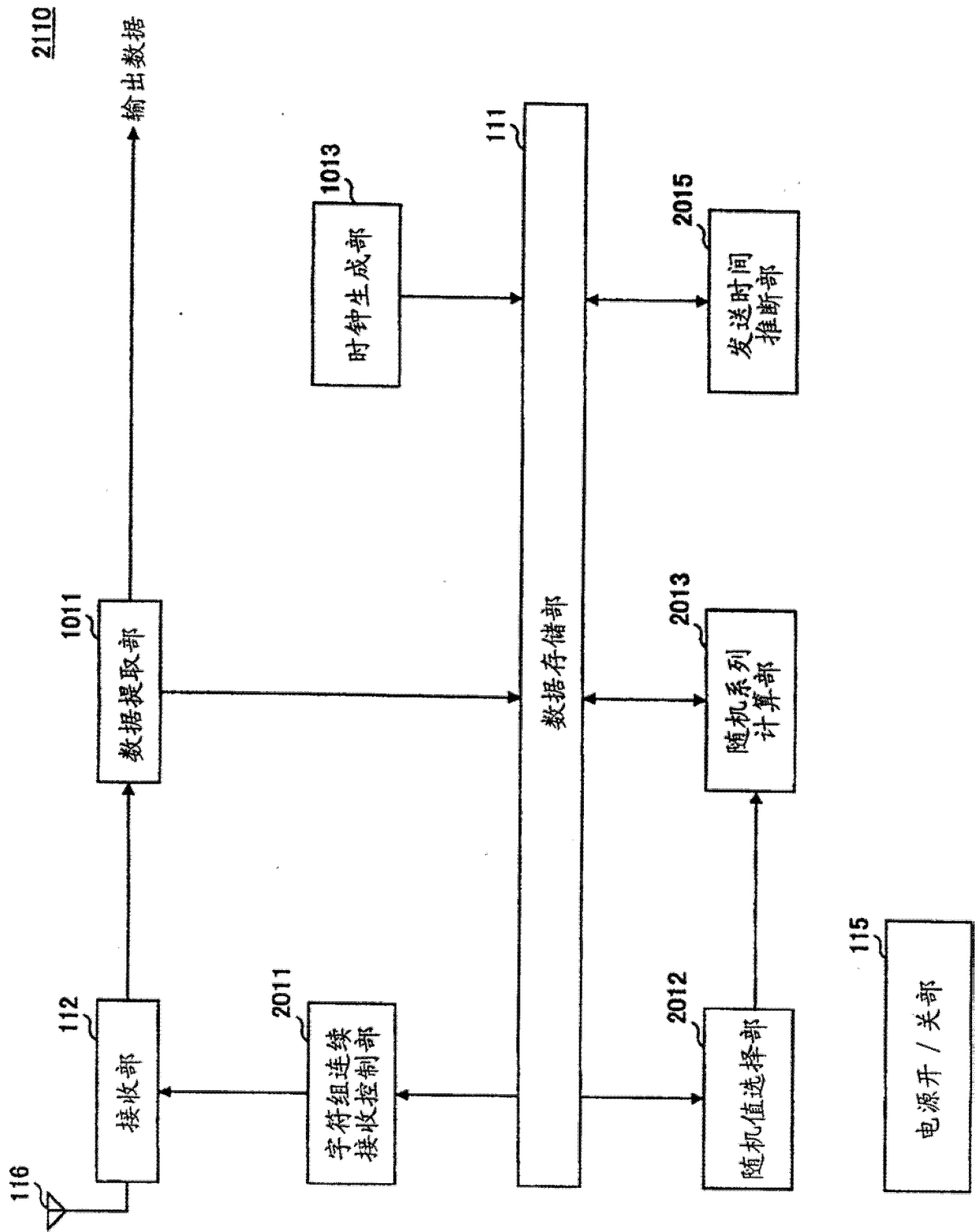


图 18

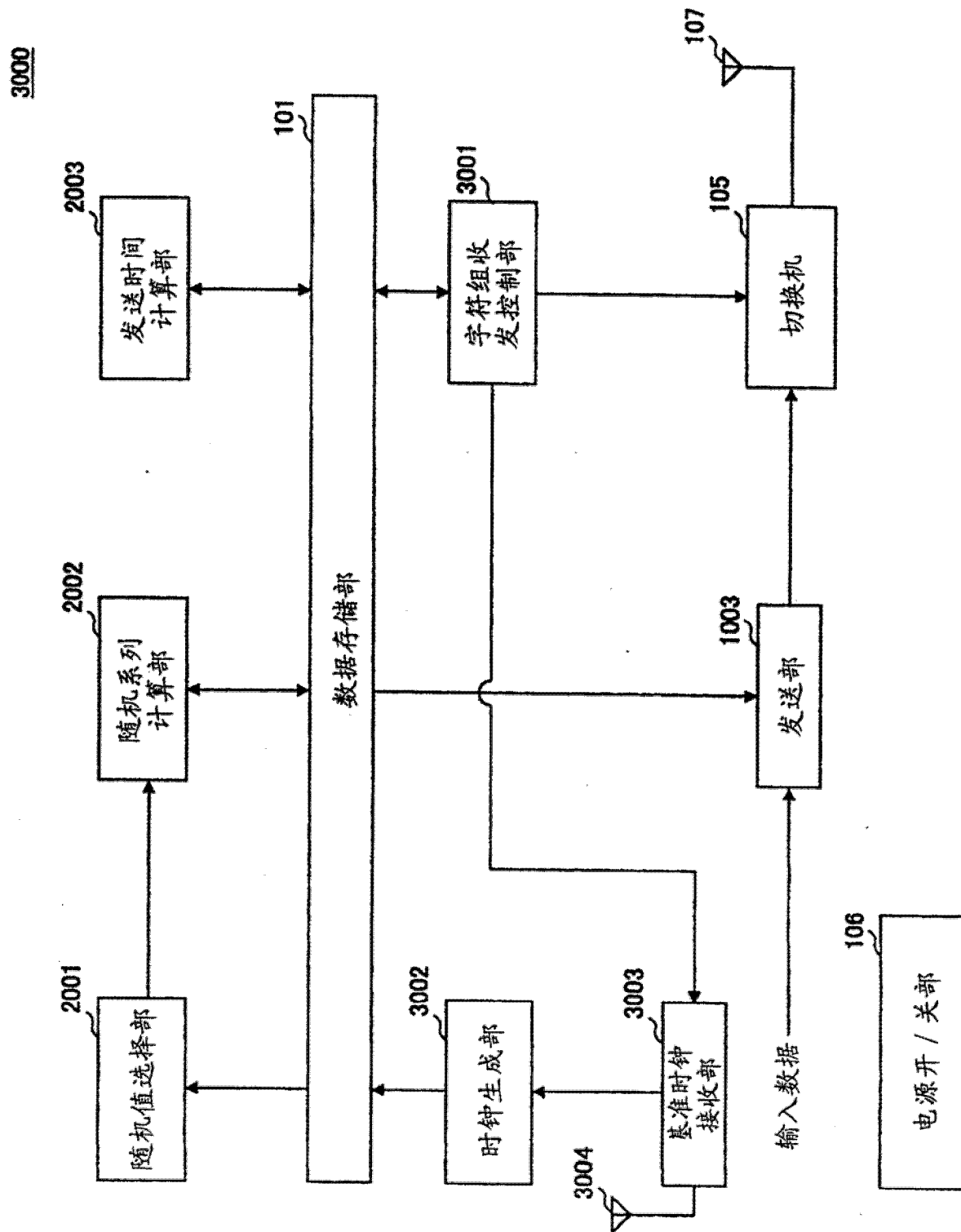


图 19

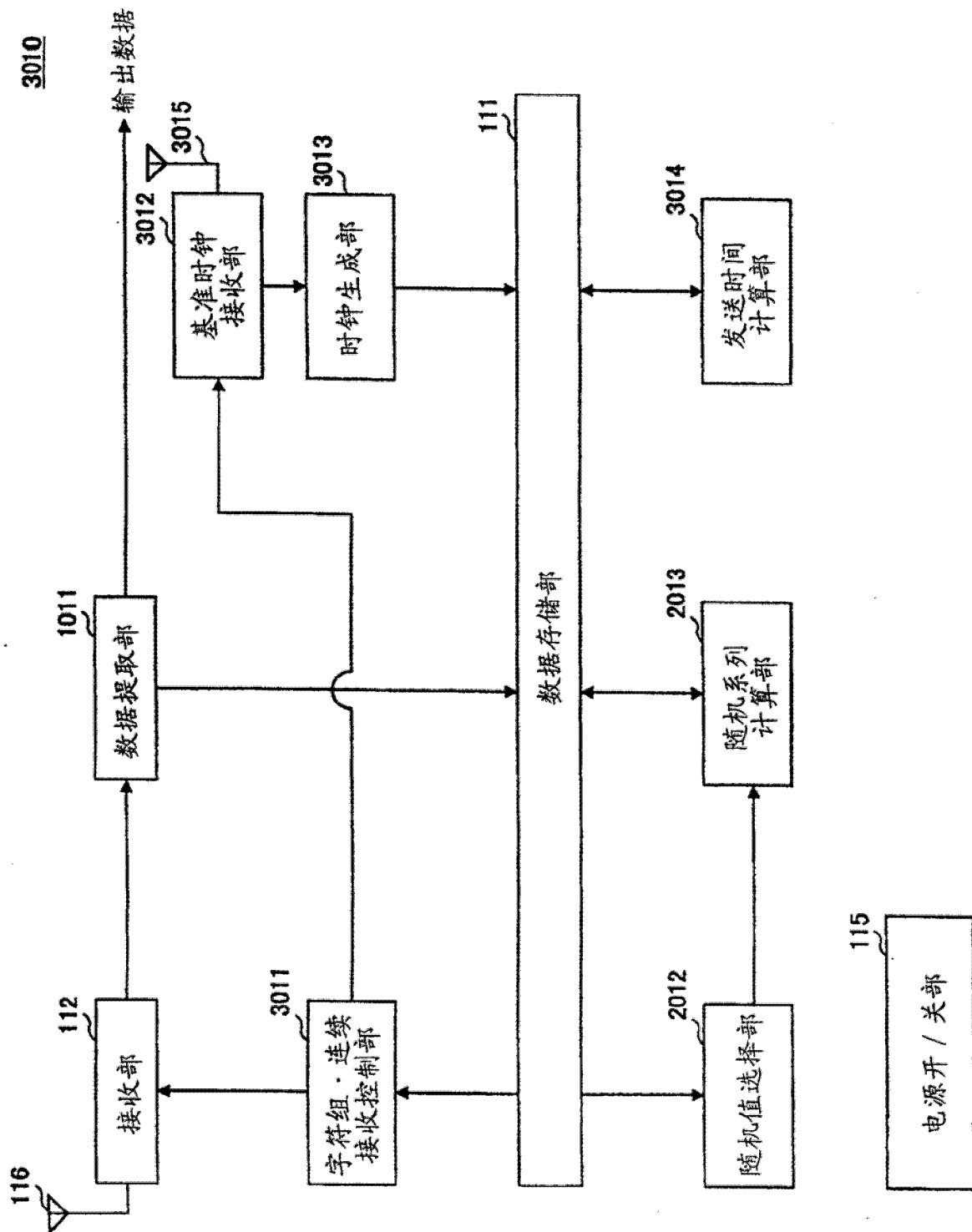


图 20

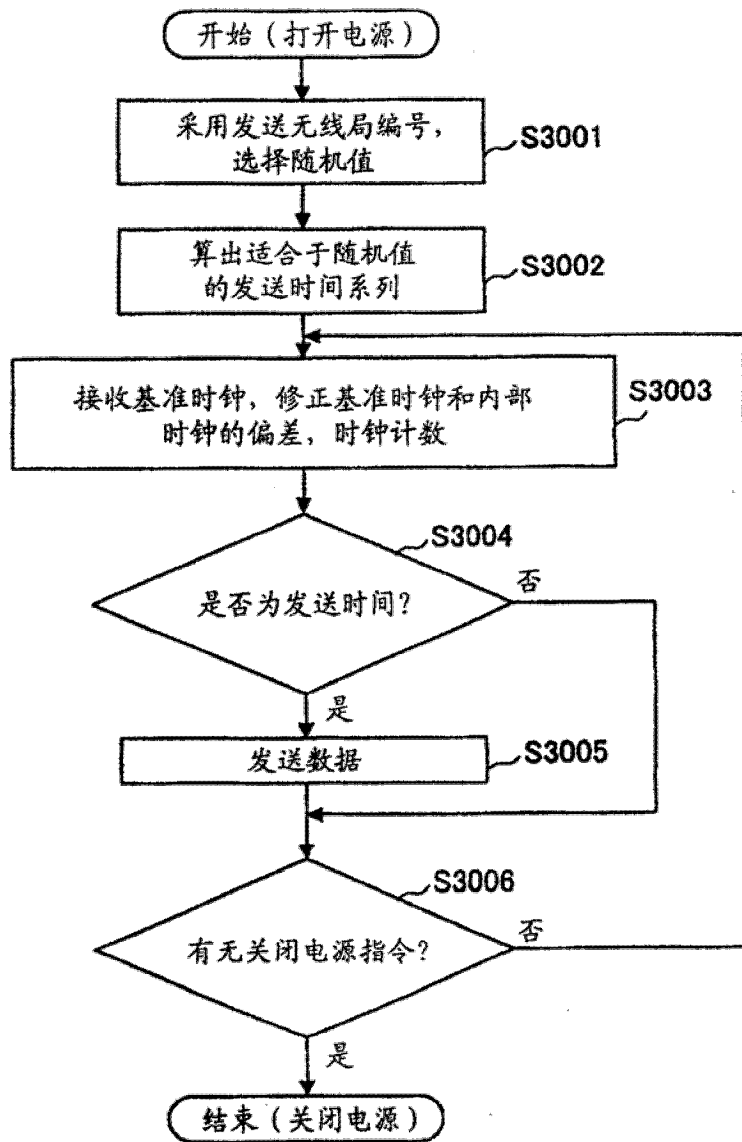


图 21

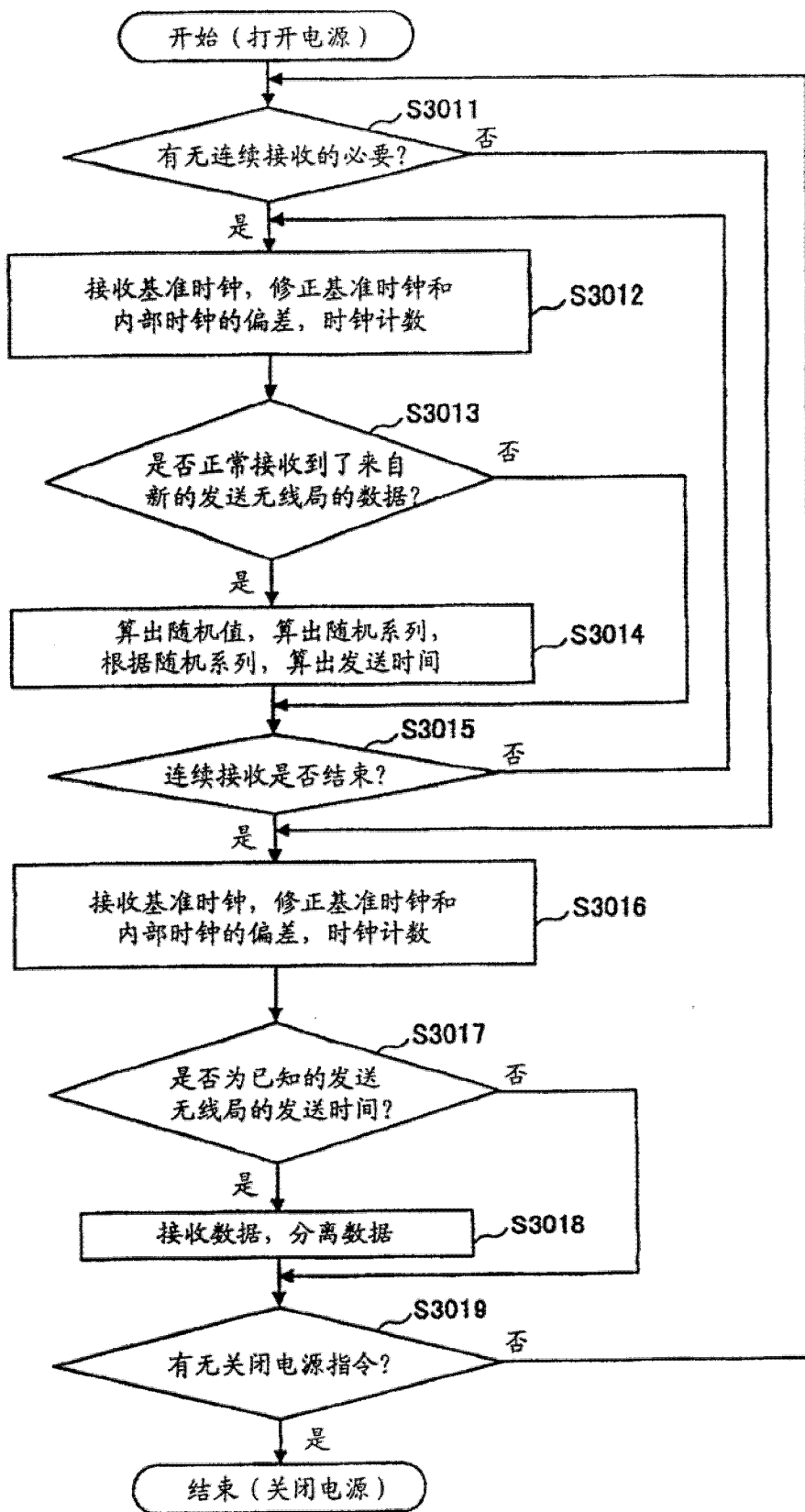


图 22

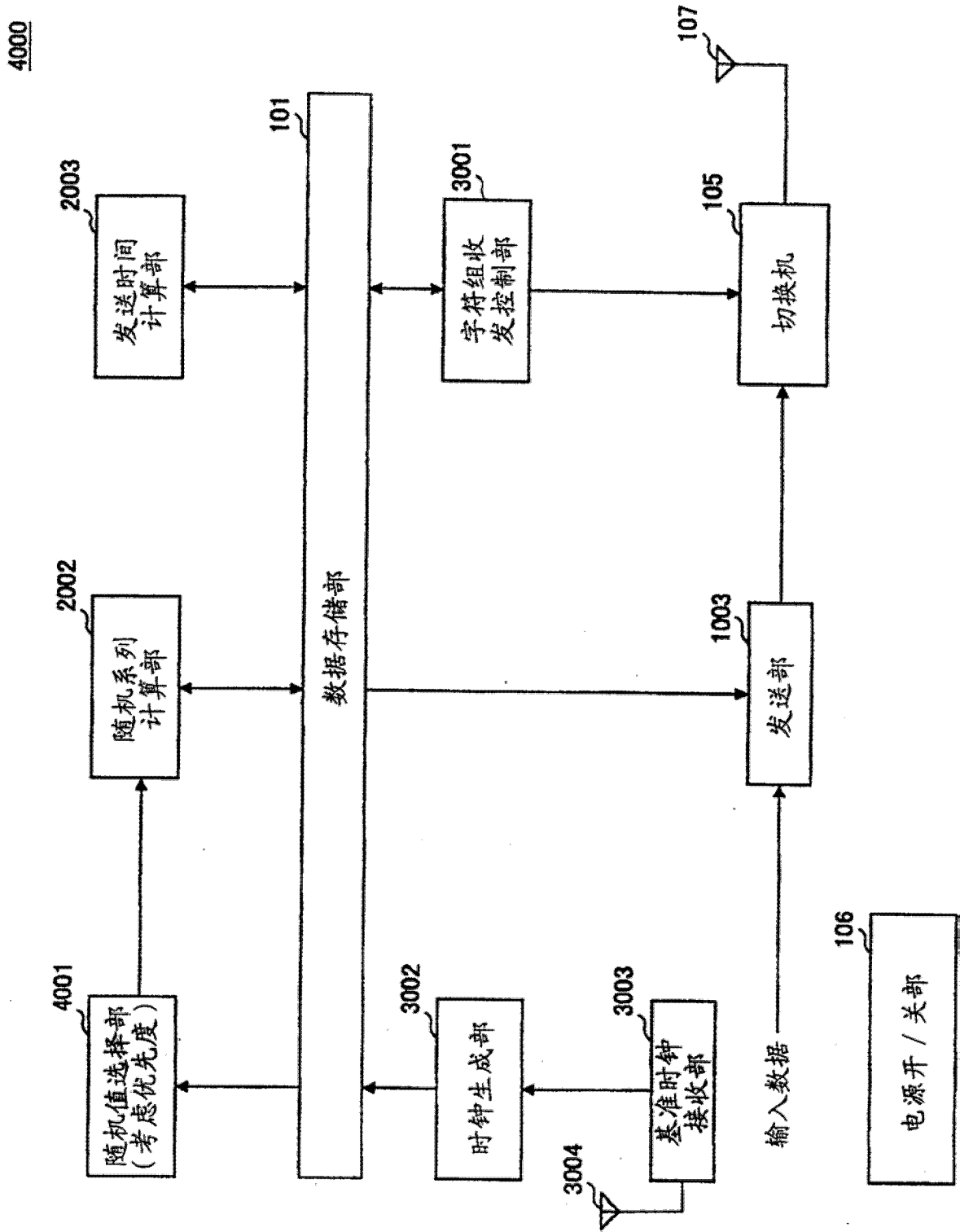


图 23

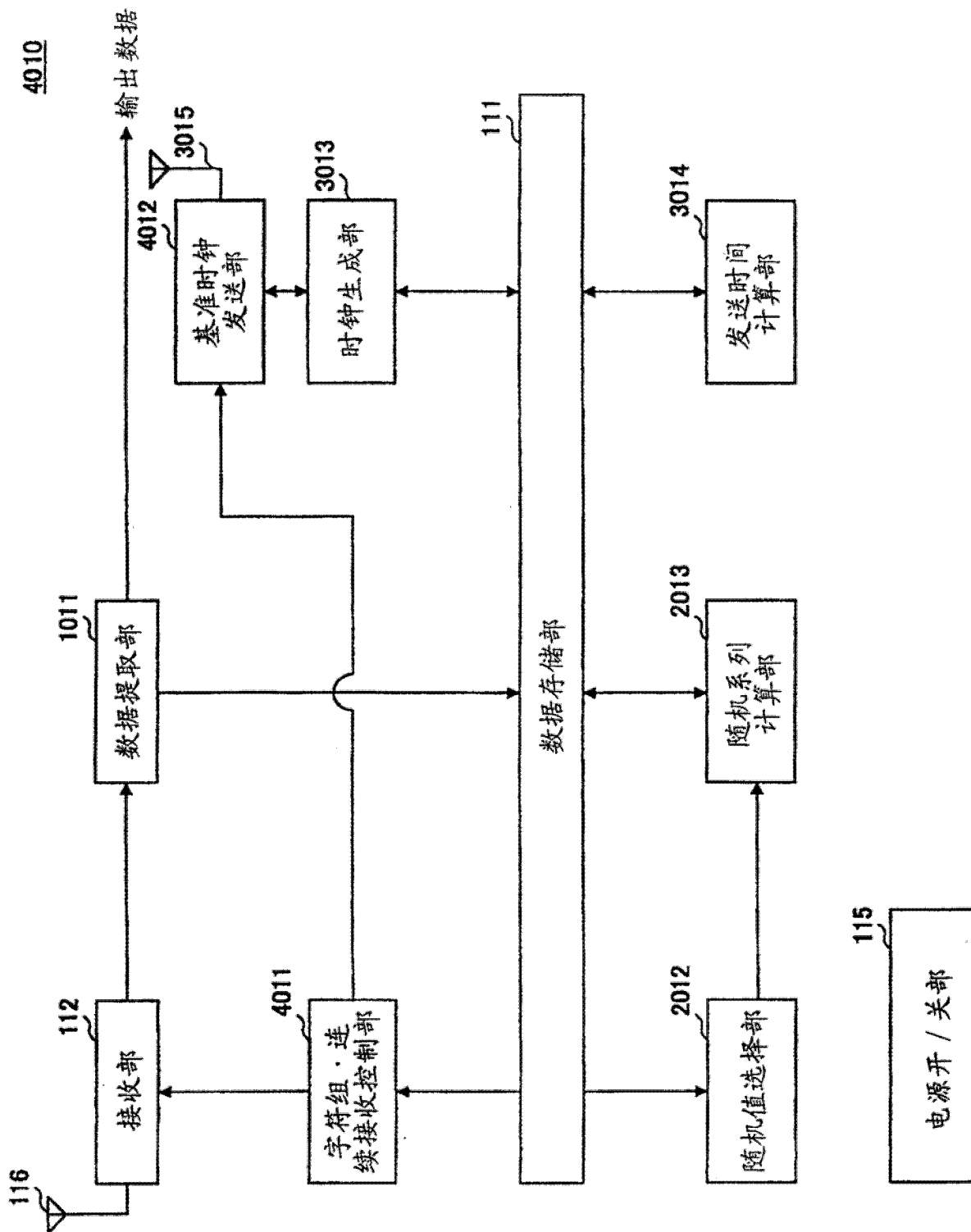


图 24

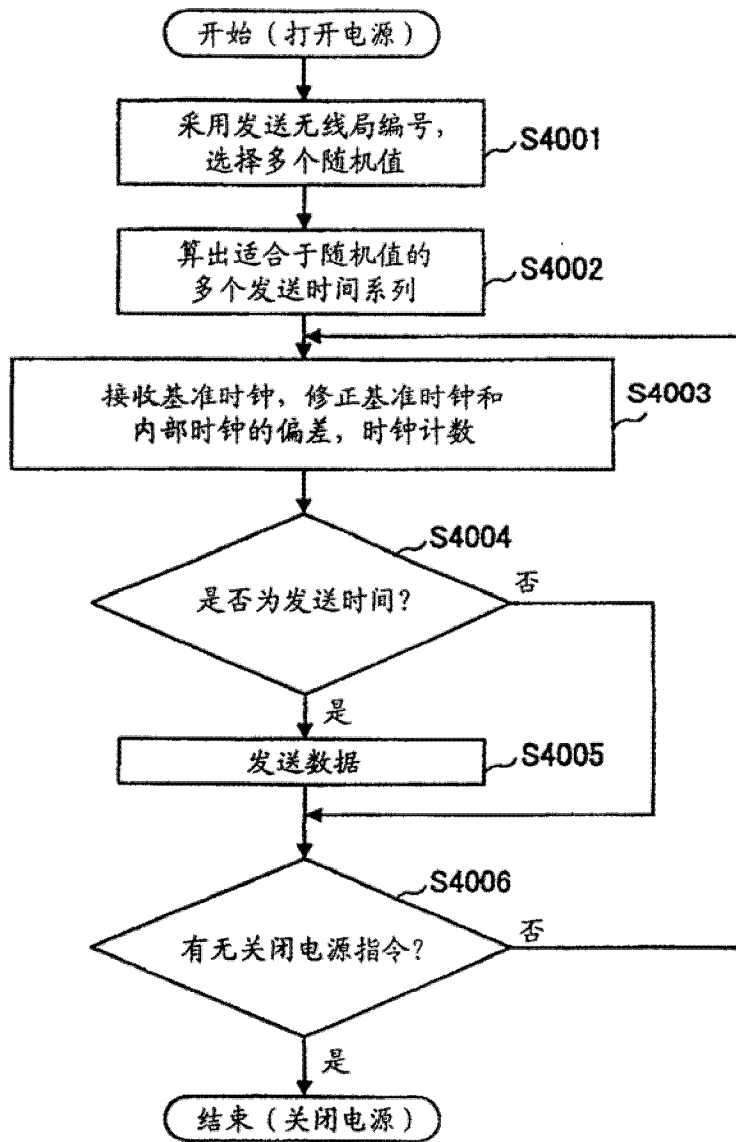


图 25

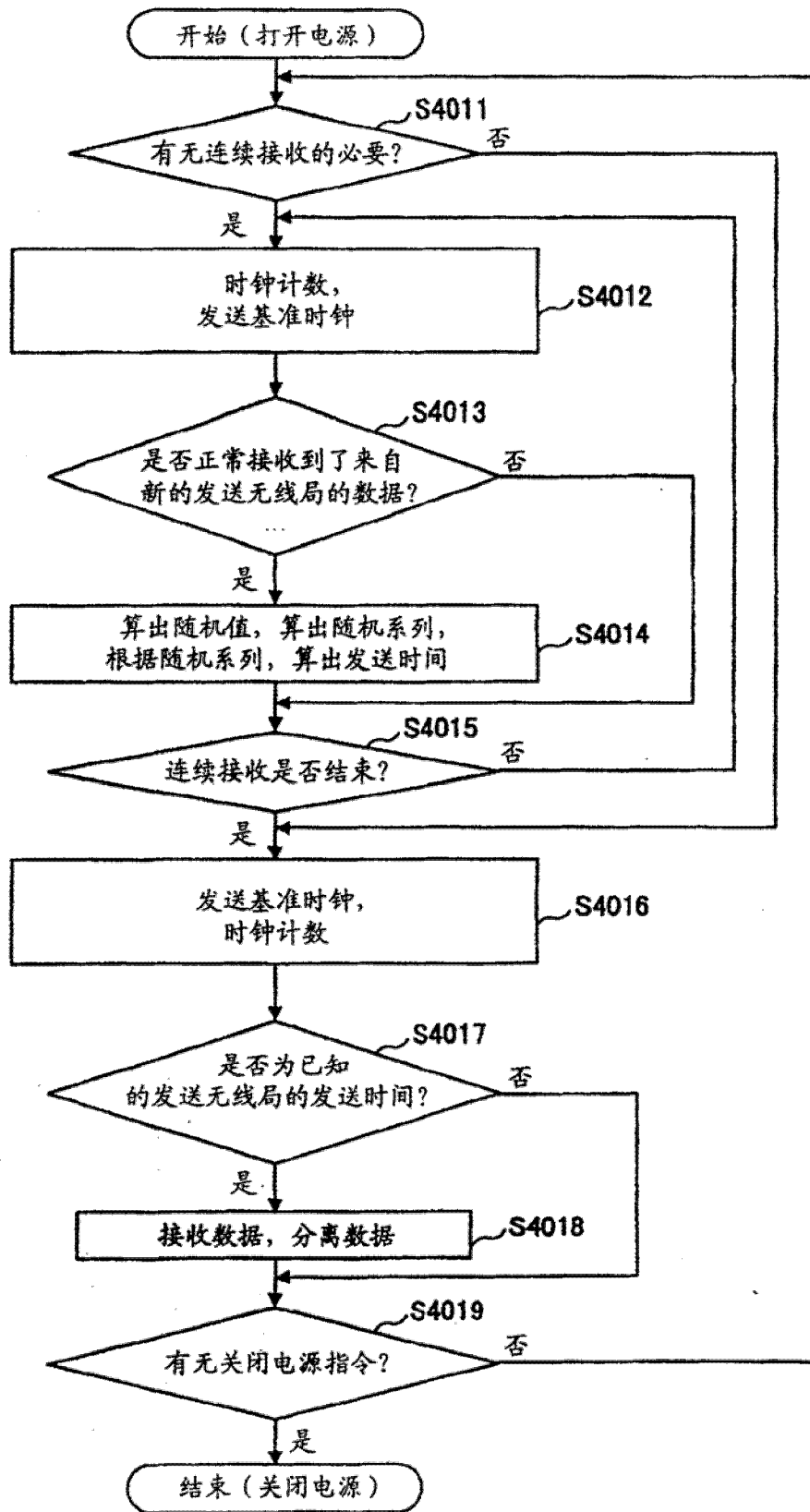


图 26

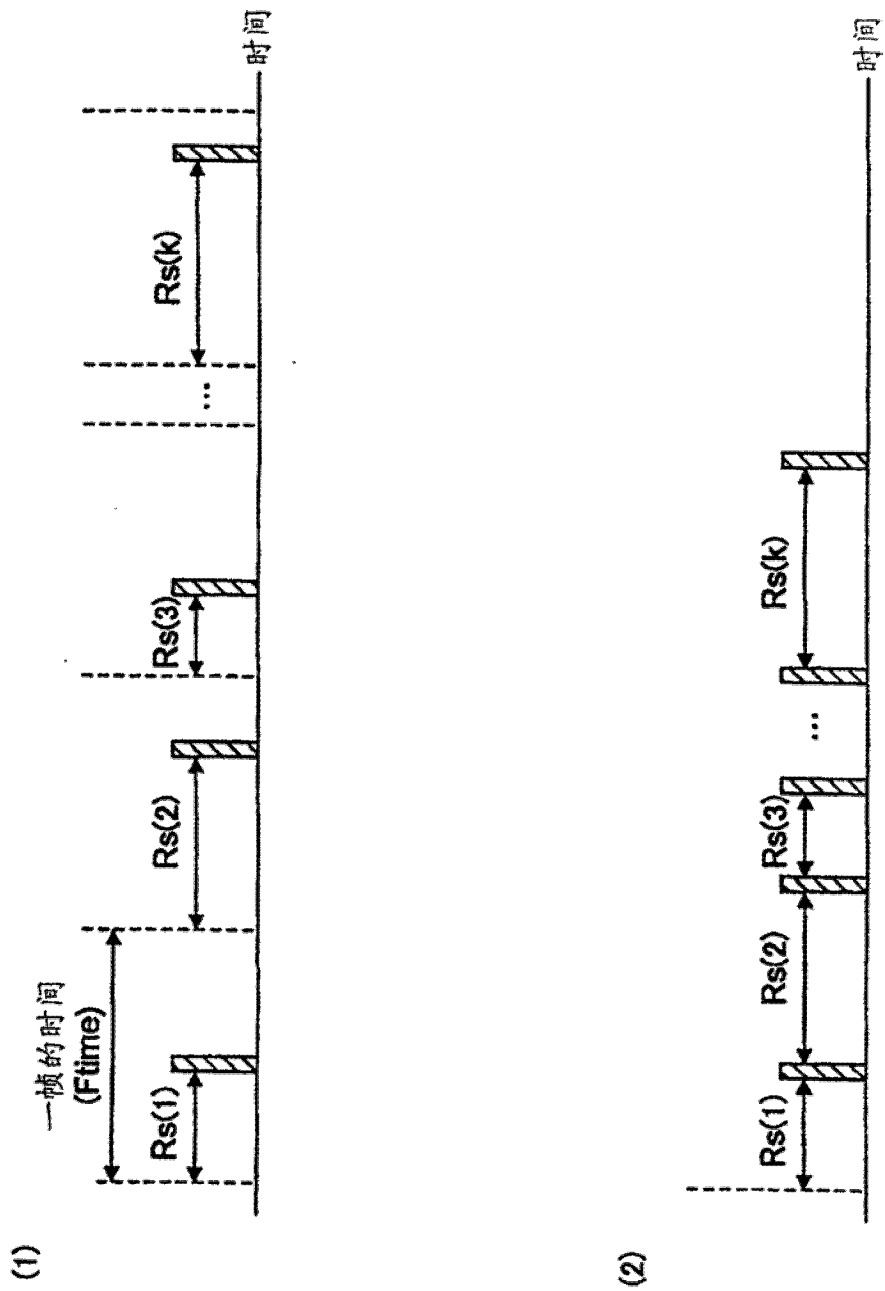


图 27

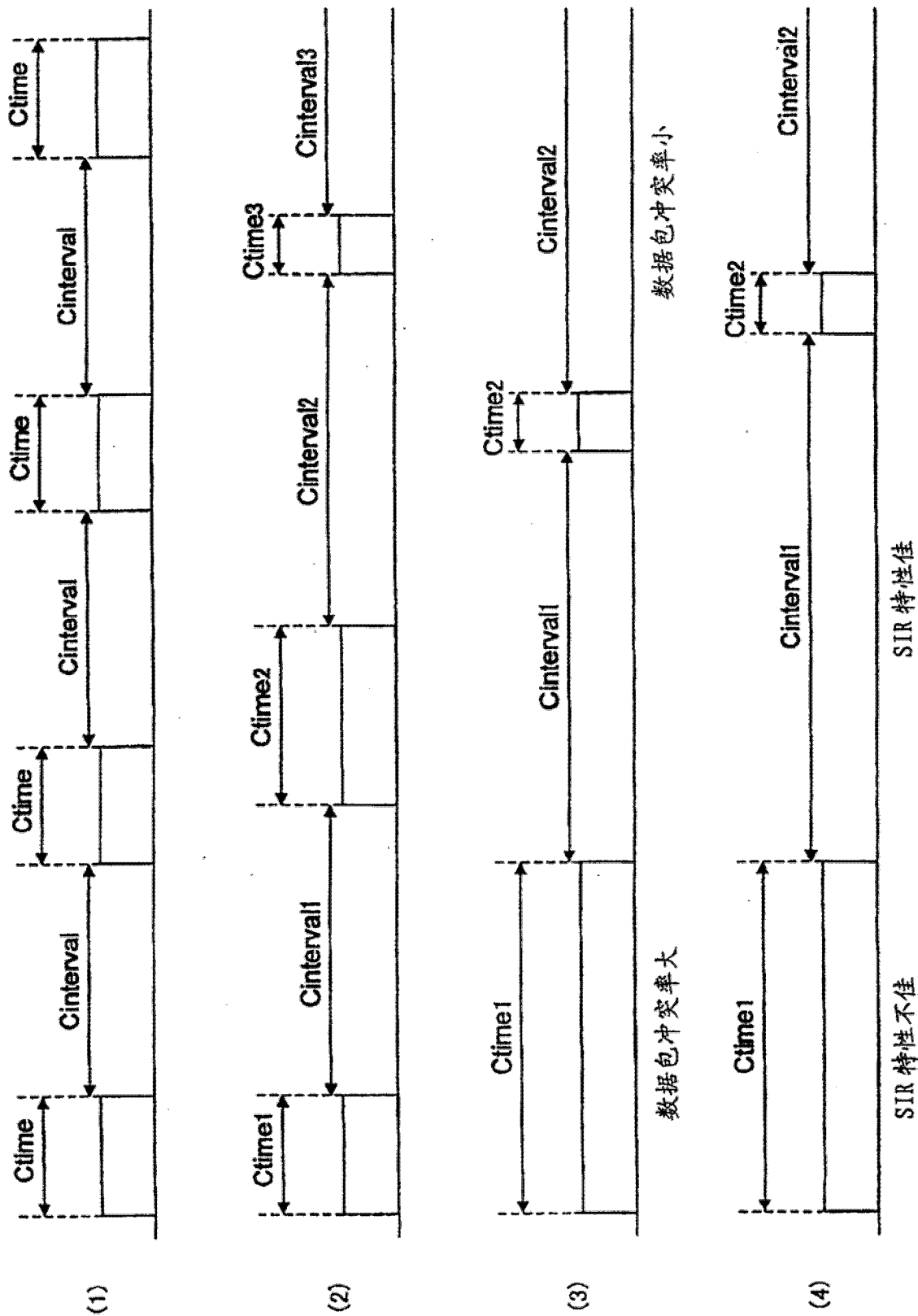
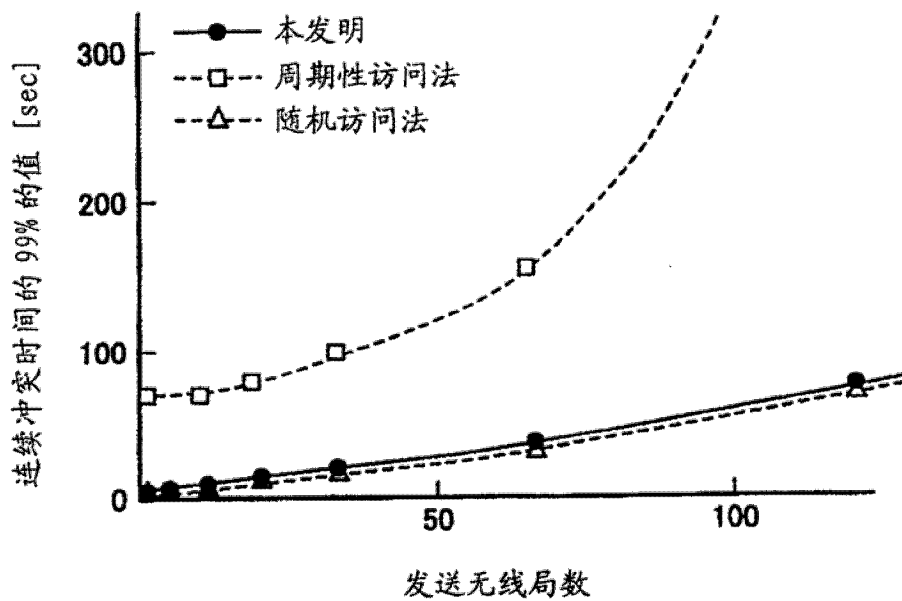


图 28

(1)



(2)

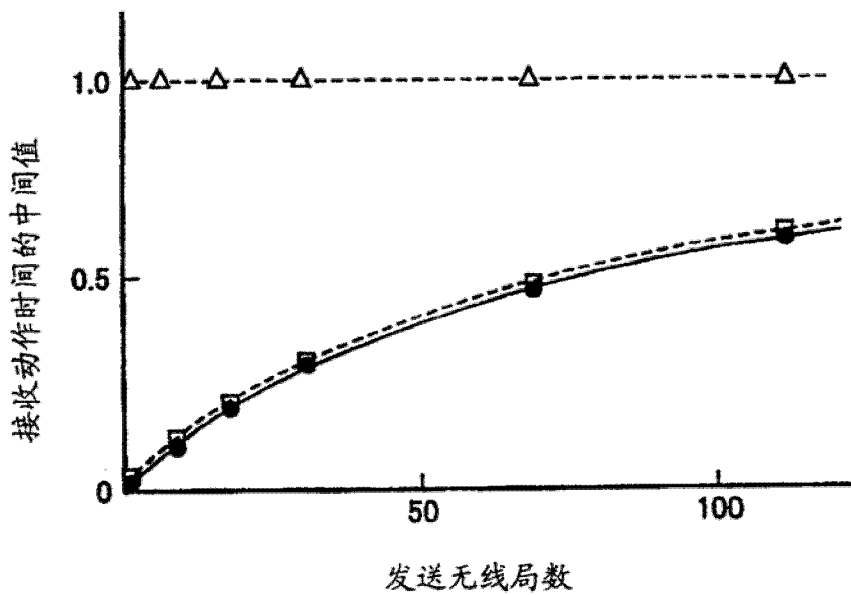


图 29