



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101280649 B

(45) 授权公告日 2013.04.17

(21) 申请号 200810092128.X

(22) 申请日 2008.04.03

(30) 优先权数据

2007-099557 2007.04.05 JP

(73) 专利权人 株式会社东海理化电机制作所

地址 日本爱知县丹羽郡大口町丰田三丁目
260 番地

(72) 发明人 河村大辅 水野善之 花木秀信

岩下明晓

(74) 专利代理机构 上海旭诚知识产权代理有限

公司 31220

代理人 丁宪杰

(51) Int. Cl.

E05B 49/00 (2006.01)

E05B 65/20 (2006.01)

G08C 17/02 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 1081226 A, 1994.01.26, 全文.

CN 1145974 A, 1997.03.26, 全文.

JP 2001349109 A, 2001.12.21, 全文.

US 6801134 B1, 2004.10.05, 全文.

审查员 王伟红

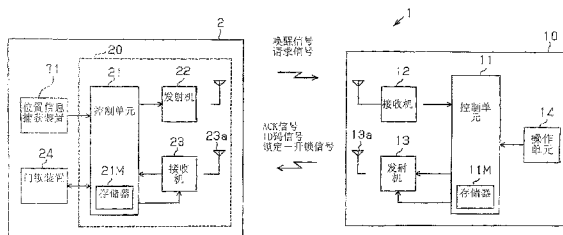
权利要求书 3 页 说明书 21 页 附图 18 页

(54) 发明名称

控制便携式设备和通信控制器之间的无线通信的系统

(57) 摘要

一种便携式装置,用于防止因诸如噪声之类的干扰引起的通信差错。该便携式装置从该通信控制器接收第一请求信号并且发送与该第一请求信号相对应的第一响应信号。发射机用从多个频率中选中的一个频率发送该第一响应信号。发送控制单元用该多个频率中的一个频率从该发射机发送该第一响应信号。该便携式装置还从该接收第一响应信号的通信控制单元接收第二请求信号。当不能够接收该第二请求信号时,该便携式装置用与该多个频率中的一个频率不同的频率从该发射机再发送该第一响应信号。



1. 一种便携式装置 (10), 用于同通信控制器 (20) 进行无线通信以从该通信控制器接收第一请求信号, 所述便携式装置的特征在于:

所述便携式装置的发射机 (13), 所述发射机响应该第一请求信号而用一个频率来发送与该第一请求信号相对应的第一响应信号, 其中所述频率能选自多个频率; 以及

发送控制单元 (11), 其控制该发射机的发送频率、并且用该多个频率中所选中的一个频率从该发射机发送该第一响应信号, 该便携式装置能够从该接收第一响应信号的通信控制器接收第二请求信号;

其中当该便携式装置没有接收到该第二请求信号时, 该发送控制单元用另一个频率从该发射机再发送该第一响应信号, 其中所述另一个频率能选自所述的多个频率。

2. 如权利要求 1 所述的便携式装置, 其特征在于, 当所述便携式装置接收该第二请求信号时, 所述发送控制单元用与该第一响应信号相同的频率从该发射机发送第二响应信号。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的便携式装置, 其特征在于, 当所述第一请求信号包括频率数据时, 所述发送控制单元用由该频率数据所表示的频率从该发射机发送该第一响应信号。

4. 如权利要求 1 所述的便携式装置, 其特征在于:

所述第二请求信号包括频率数据; 以及

当所述便携式装置接收该第二请求信号时, 所述发送控制单元用由该频率数据所表示的频率从该发射机发送第二响应信号。

5. 一种便携式装置 (10), 用于同通信控制器 (20) 进行无线通信以从该通信控制器接收第一请求信号, 所述便携式装置的特征在于:

所述便携式装置的发射机 (13), 所述发射机响应该第一请求信号、用一个频率发送与该第一请求信号对应的第一响应信号, 其中所述频率能选自多个频率; 以及

发送控制单元 (11), 其控制该发射机的发送频率、并且顺序地把具有不同频率且与该第一请求信号相对应的多个第一响应信号从该发射机发送到该通信控制器, 该通信控制器向该便携式装置发送第二请求信号, 所述第二请求信号包括基于该多个第一响应信号的频率数据;

其中该发送控制单元响应该第二请求信号而用由该频率数据所表示的频率从该发射机发送第二响应信号。

6. 一种通信控制器 (20), 用于同如权利要求 1 所述的便携式装置进行无线通信以从其接收第一响应信号, 所述通信控制器的特征在于:

所述通信控制器的发射机 (22), 所述通信控制器的发射机向该便携式装置发送第一请求信号, 其中该便携式装置用该与第一请求信号对应的第一响应信号对其作出响应;

接收机 (23), 其能够用与所述便携式装置的发射机 (13) 相同的一个频率接收无线信号, 所述无线信号包括该第一响应信号, 其中接收所述无线信号的所述频率能选自多个频率; 以及

通信控制单元 (21), 其控制该第一请求信号的发送、该第一响应信号的接收以及该接收机的接收频率;

其中在发送该第一请求信号之后, 基于预定的信号等待时间 (Δt_2), 该通信控制单元响应该第一响应信号有选择地执行改变该接收机的接收频率的频率改变控制以及执行向

该便携式装置发送第二请求信号的第二请求信号发送控制。

7. 如权利要求 6 所述的通信控制器,其特征在於:

当发送该第一请求信号时,所述通信控制单元进入第一等待状态以等待该第一响应信号的接收,并且当在该第一等待状态中响应该第一响应信号发送该第二请求信号时,所述通信控制单元进入第二等待状态以等待从该便携式装置发送的第二响应信号的接收;以及

在该第二等待状态中,所述通信控制单元设置该接收机的接收频率使之与该第一响应信号的频率相同。

8. 如权利要求 6 所述的通信控制器,其特征在於,当所述接收机接收到该第一响应信号时,所述通信控制单元终止该频率改变控制并且执行该第二请求信号发送控制。

9. 如权利要求 6 所述的通信控制器,其特征在於:

当发送该第一请求信号时,所述通信控制单元进入第一等待状态以等待该第一响应信号的接收,并且当在该第一等待状态中响应该第一响应信号发送第二请求信号时,所述通信控制单元进入第二等待状态以等待从该便携式装置发送的第二响应信号的接收;以及

当在该第二等待状态中所述接收机没有接收到该第二响应信号时,所述通信控制单元执行第二频率改变控制以把该接收机的接收频率改变成与该第一响应信号的频率不同的频率。

10. 如权利要求 6 到 9 中任何一项所述的通信控制器,其特征在於:

该接收机具有用于检测该无线信号的接收强度的接收信号强度检测功能;以及

该通信控制单元根据该接收强度判定该无线信号的接收,当没接收到该无线信号时再发送该第一请求信号而不执行该频率改变控制,并且当接收到该无线信号但并非该第一响应信号时执行该频率改变控制。

11. 如权利要求 6 所述的通信控制器,其特征在於还包括:

存储器(21M),当该便携式装置和通信控制器之间的通信得以满足时,所述存储器将该第一响应信号的频率记录为通信历史信息;

其中该通信控制单元根据包括在该表示优先级次序的第一请求信号频率数据中的通信历史信息来判定该第一响应信号的频率的优先级次序以及该接收机的接收频率,并且当执行该频率改变控制时根据该优先级次序改变该接收机的接收频率。

12. 如权利要求 11 所述的通信控制器,其特征在於:

当在该便携式装置和该通信控制器之间建立通信时,所述通信历史信息与该通信控制器的位置信息相关联;以及

所述通信控制单元根据该通信历史信息和该位置信息判定该优先级次序。

13. 一种通信控制器(20),用于同如权利要求 5 所述的便携式装置进行无线通信并且从其接收第一响应信号,所述通信控制器的特征在於:

所述通信控制器的发射机(22),所述通信控制器的发射机向该便携式装置发送第一请求信号,其中该便携式装置用该与第一请求信号对应的第一响应信号对其作出响应;

接收机(23),其能够用与所述便携式装置的发射机(13)相同的一个频率接收无线信号,所述无线信号包括该第一响应信号,其中接收所述无线信号的所述频率能选自多个频率;以及

通信控制单元(21),其控制该第一请求信号的发送、该第一响应信号的接收以及该接

收机的接收频率,该通信控制单元设置为顺序地接收与具有不同频率的该第一请求信号相对应的多个第一响应信号并且向该便携式装置发送第二请求信号;

其中该通信控制单元对该多个第一响应信号的频率进行比较以选择最佳频率,并且该通信控制单元包括该第二请求信号中的表示所选中最佳频率的频率数据,以用该所选中的最佳频率来接收与该第二请求信号相对应的第二响应信号。

14. 一种通信控制系统 (1), 其特征在于:

发送第一请求信号的通信控制器 (20) 以及同该通信控制器进行无线通信并且发送与该第一请求信号对应的第一响应信号的便携式装置 (10);

包括在该便携式装置中的发射机 (13), 其用一个频率发送该第一响应信号, 其中所述频率能选自多个频率;

包括在该便携式装置中的发送控制单元 (11), 其控制该发射机的发送频率并且用所述频率从该发射机发送该第一响应信号, 该便携式装置能够从该接收第一响应信号的通信控制器接收第二请求信号, 其中当该便携式装置没有接收到该第二请求信号时, 该发送控制单元用另一个频率从该发射机再发送该第一响应信号, 其中所述另一个频率能选自所述多个频率;

包括在该通信控制器中的接收机 (23), 其能够用所述第一响应信号的所述频率接收无线信号, 该无线信号包括该第一响应信号; 以及

包括在该通信控制器中的通信控制单元 (21), 其控制该第一请求信号的发送、该第一响应信号的接收以及该接收机的接收频率, 其中在发送该第一请求信号之后, 基于预定的信号等待时间, 该通信控制单元响应该第一响应信号有选择地执行改变接收机的接收频率的频率改变控制、以及执行向该便携式装置发送第二请求信号的第二请求信号发送控制;

其中同步地改变该便携式装置中发射机的发送频率以及该通信控制器中接收机的接收频率使之成为相同的频率。

控制便携式设备和通信控制器之间的无线通信的系统

技术领域

[0001] 本发明涉及一种控制便携式装置和通信控制器之间的无线通信的系统,尤其涉及一种用于通过无线通信控制对车门的锁定和开锁的通信控制系统。

背景技术

[0002] 第 2001-311333 号日本专利公开描述了通过无线通信遥控安全设备的车用通信控制系统。车用通信控制系统控制车辆用户手持的便携式装置和安装在车辆内的通信控制器之间的无线通信。该通信自动地对车门锁定和开锁以及发动引擎。

[0003] 更具体地,通信控制器向车辆附近的预定区域以及客厢中的预定区域发送请求信号。当接收到来自相关联的通信控制器的请求信号时,便携式装置自动返回 ID 码信号,该信号包含为便携式装置设置的预定标识(ID)码。然后,通信控制器将该 ID 码信号的 ID 码与与为通信控制器设置的预定 ID 码进行比较(校验)。当两个 ID 码相同时,通信控制器自动打开门锁或发动引擎。

[0004] 噪声之类的干扰可能混入从便携式装置发送的 ID 码信号。这可能修改该 ID 码信号中 ID 码的数据。结果,通信控制器不能够识别原始的 ID 码。尤其,当周期性地产生噪声以致该噪声与该 ID 码信号的发送周期同步时,现有的通信控制系统的通信会连续地出错。因此,需要提高现有的通信控制系统中抗噪声的能力。

发明内容

[0005] 本发明提供了一种便携式装置、通信控制器以及通信控制系统,其防止由诸如噪声之类的干扰引起的通信错误。

[0006] 本发明的一个方面是一种便携式装置,用于同通信控制器进行无线通信以从该通信控制器接收第一请求信号。所述便携式装置包括发射机,所述发射机响应该第一请求信号而用一个频率来发送该第一响应信号,其中所述频率可选自多个频率。发送控制单元,其控制该发射机的发送频率、并且用该多个频率中的一个频率从该发射机发送该第一响应信号。该便携式装置能够从该接收第一响应信号的通信控制器接收第二请求信号。当该便携式装置没有接收到该第二请求信号时,该发送控制单元用另一个频率从该发射机再发送该第一响应信号,其中所述另一个频率可选自所述的多个频率。

[0007] 本发明的又一个方面是一种便携式装置,用于同通信控制器进行无线通信以从该通信控制器接收第一请求信号。所述便携式装置包括发射机,所述发射机响应该第一请求信号、用一个频率发送与该第一请求信号对应的第一响应信号,其中所述频率可选自多个频率。发送控制单元,其控制该发射机的发送频率、并且顺序地把具有不同频率且与该第一请求信号相对应的多个第一响应信号从该发射机发送到该通信控制器。该通信控制器向该便携式装置发送第二请求信号,所述第二请求信号包括基于该多个第一响应信号的频率数据。该发送控制单元响应该第二请求信号而用由该频率数据所表示的频率从该发射机发送第二响应信号。

[0008] 本发明的另一个方面一种通信控制器,用于同便携式装置进行无线通信以从其接收第一响应信号。所述通信控制器包括发射机,所述发射机向该便携式装置发送第一请求信号,其中该便携式装置用该与第一请求信号对应的第一响应信号对其作出响应。接收机,其能够用一个频率接收无线信号。所述无线信号包括该第一响应信号,其中所述频率可选自多个频率。通信控制单元,其控制该第一请求信号的发送、该第一响应信号的接收以及该接收机的接收频率。在发送该第一请求信号之后,基于预定的信号等待时间,该通信控制单元响应该第一响应信号有选择地执行改变该接收机的接收频率的频率改变控制以及执行向该便携式装置发送第二请求信号的第二请求信号发送控制。

[0009] 本发明的再一个方面是一种通信控制器,用于同便携式装置进行无线通信并且从其接收第一响应信号。所述通信控制器包括发射机,所述发射机向该便携式装置发送第一请求信号,其中该便携式装置用该与第一请求信号对应的第一响应信号对其作出响应。接收机,其能够用一个频率接收无线信号,其中所述频率可选自多个频率。所述无线信号包括该第一响应信号。通信控制单元,其控制该第一请求信号的发送、该第一响应信号的接收以及该接收机的接收频率。该通信控制单元设置为顺序地接收与具有不同频率的该第一请求信号相对应的多个第一响应信号并且向该便携式装置发送第二请求信号。该通信控制单元对该多个第一响应信号的频率进行比较以选择最佳频率。此外,该通信控制单元包括该第二请求信号中的表示所选中最佳频率的频率数据,以用该所选中的最佳频率来接收与该第二请求信号相对应的第二响应信号。

[0010] 本发明的再一个方面是一种通信控制系统,包括发送第一请求信号的通信控制器以及同该通信控制器进行无线通信并且发送与该第一请求信号对应的第一响应信号的便携式装置。包括在该便携式装置中的发射机,其用一个频率发送该第一响应信号,其中所述频率可选自多个频率。包括在该便携式装置中的发送控制单元,其控制该发射机的发送频率并且用所述频率从该发射机发送该第一响应信号。该便携式装置能够从该接收第一响应信号的通信控制器接收第二请求信号。当该便携式装置没有接收到该第二请求信号时,该发送控制单元用另一个频率从该发射机再发送该第一响应信号,其中所述频率可选自所述多个频率。包括在该通信控制器中的接收机,其能够用所述第一响应信号的所述频率接收无线信号。该无线信号包括该第一响应信号。包括在该通信控制单元中的通信控制单元,其控制该第一请求信号的发送、该第一响应信号的接收以及该接收机的接收频率。在发送该第一请求信号之后,基于预定的信号等待时间,该通信控制单元响应该第一响应信号有选择地执行该改变接收机的接收频率的频率改变控制、以及执行向该便携式装置发送第二请求信号的第二请求信号发送控制。同步地改变该便携式装置中发射机的发送频率以及该通信控制器中接收机的接收频率使之成为相同的频率。

[0011] 从下面的说明连同作为本发明原理的例子而示出的附图,本发明的其它方面和优点将变得显而易见。

[0012] 附图说明

[0013] 结合附图参考当前较佳实施例的下述说明,可以最佳地理解本发明以及其目的和优点,其中:

[0014] 图 1 是根据本发明第一实施例的包括便携式装置和通信控制器的通信控制系统的示意性方框图;

- [0015] 图 2(a) 到 2(c) 分别是示出图 1 便携式装置中发射机之例子的方框图；
- [0016] 图 3 是示出由第一实施例便携式装置中的控制单元所执行处理的流程图；
- [0017] 图 4(a) 到 4(c) 分别是示出图 1 便携式装置中的接收机之例子的方框图；
- [0018] 图 5 是示出由第一实施例通信控制器中通信控制单元所执行处理的流程图；
- [0019] 图 6 是示出由第一实施例通信控制单元所执行单向通信处理的流程图；
- [0020] 图 7 是示出第一实施例通信控制单元所执行双向通信处理的流程图；
- [0021] 图 8(a) 和 8(b) 是示出第一实施例中双向通信的例子时间图；
- [0022] 图 9 是示出本发明第二实施例通信控制单元所执行双向通信处理的流程图；
- [0023] 图 10(a) 和 10(b) 是示出第二实施例中双向通信的例子时间图；
- [0024] 图 11 是示出由本发明第三实施例通信控制单元所执行双向通信处理的流程图；
- [0025] 图 12 是示出由第三实施例便携式装置的控制单元所执行处理的流程图；
- [0026] 图 13 是示出第三实施例中双向通信的例子时间图；
- [0027] 图 14 是示出由本发明第四实施例通信控制单元所执行双向通信处理的流程图；
- [0028] 图 15 是示出由第四实施例便携式装置的控制单元所执行处理的流程图；
- [0029] 图 16 是示出由本发明第五实施例的通信控制单元所执行双向通信处理的流程图；
- [0030] 图 17 是示出由第五实施例便携式装置的控制单元所执行双向通信处理的流程图；
- [0031] 图 18(a) 是示出第五实施例中双向通信的例子时间图；
- [0032] 图 18(b) 是示出本发明另一个实施例的双向通信的例子时间图；以及
- [0033] 图 19 是示出本发明又一个实施例的频率选择的例子的附图。

具体实施方式

[0034] 在全部附图中,使用类似的标号表示类似的元件。

[0035] 第一实施例

[0036] 现在将参考图 1 到图 8 详细描述根据本发明第一实施例的车用通信控制系统 1。

[0037] 如图 1 所示,车用通信控制系统 1 包括便携式装置 10 以及通信控制器 20。车辆 2 的车主(用户)持有便携式装置 10。通信控制器 20 安装在车辆 2 上。

[0038] <便携式装置 10>

[0039] 便携式装置 10 具有无线通信功能,并且可与通信控制器 20 相互通信。更具体地,便携式装置 10 包括控制单元 11,该控制单元 11 是包括 CPU、ROM 和 RAM 的计算机单元。接收机 12 和发射机 13 电连接到控制单元 11。在便携式装置 10 的饰面上以用户可操作的方式设置有操作单元 14。

[0040] 接收机 12 接收来自通信控制器 20 的多种无线信号(例如,唤醒和请求信号)。接收机 12 还把各无线信号解调为脉冲信号,并且把该脉冲信号提供给控制单元 11。

[0041] 发射机 13 把诸如 ID 码信号、锁定-开锁信号或再发送信号之类的数据信号调制成具有预定频率的无线电波,并且从便携式装置 10 发送该无线电波。能够把数据信号调制成频率为选自多个频率中的一个频率的无线电波的发射机 13 根据提供自控制单元 11 的频率控制信号来改变发送无线电波的频率。

[0042] 更具体地,参考图 2(a),发射机 13 包括多个(在本情况中为 2 个)发射机电路(第一发射机电路 31 和第二发射机电路 32)。发射机电路 31 和 32 与控制单元 11 之间设置有第一开关 33。发射机电路 31 和 32 与发射机天线 13a 之间设置有第二开关 34。第一发射机电路 31 把从控制单元 11 提供的数据信号 调制成具有第一频率 f_a 的信号,并且把该经调制的信号发送到发射机天线 13a。第二发射机电路 32 把从控制单元 11 提供的数据信号调制成具有与第一信号的 f_a 不同的第二频率 f_b 的信号,并且把该经调制的信号发送到发射机天线 13a。在本例子中,各自由单刀双掷(single pole double throw)开关形成的开关 33 和 34 响应来自控制单元 11 频率控制信号(开关控制信号)来切换它们触点的连接状态。换言之,控制单元 11 切换开关 33 和 34 的连接状态以选择“控制单元 11- 第一发射机电路 31- 发射机天线 13a”的连接状态或“控制单元 11- 第二发射机电路 32- 发射机天线 13a”的连接状态。

[0043] 发射机 13 不局限于图 2(a) 所示的结构,并且可以具有图 2(b) 或 2(c) 所示的结构。

[0044] 图 2(b) 所示的发射机 13 包括振荡电路 41、按不同频率振荡的多个(在本情况中为 2 个)振荡器 42 和 43、以及设置在振荡电路 41 与振荡器 42 和 43 之间的开关 44。第一振荡器 42 与频率 f_a 相对应,而第二振荡器 43 与频率 f_b 相对应。根据频率控制信号(开关控制信号),控制单元 11 选择“振荡电路 41- 第一振荡器 42”的连接状态或“振荡电路 41- 第二振荡器 43”的连接状态。根据选中的振荡器的频率(f_a 或 f_b),振荡电路 41 对来自控制单元 11 的数据信号进行调制,并且把该经调制的信号发送到发射机天线 13a。

[0045] 图 2(c) 所示的发射机电路 13 包括发射机电路 51 和改变发射机电路 51 所发送信号之频率的 PLL 电路 52。该情况下,控制单元 11 根据频率控制信号确定 PLL 电路 52 的输出频率。根据 PLL 电路 52 的输出频率,发射机电路 51 对来自控制单元 11 的数据信号进行调制,并且把该经调制的信号发送到发射机天线 13a。

[0046] 操作单元 14 例如由按钮开关构成。此外,操作单元 14 包括用于执行开锁操作的开锁开关以及用于执行锁定操作的锁定开关。当操作操作单元 14 时,向控制单元 11 提供对应的操作信号(锁定信号或开锁信号)。

[0047] 控制单元 11 包括记录预定且唯一的 ID 码、锁定码和开锁码的非易失性存储器 11M。当接收到来自操作单元 14 的操作信号或来自接收机 12 的多种经调制的信号中任何一种时,控制单元 11 产生与该输入信号相对应的数据信号(ACK(确认)、ID 码或锁定-开锁信号)。更具体地,控制单元 11 响应来自操作单元 14 的操作信号而输出锁定-开锁信号。此外,控制单元 11 响应来自接收机 12 的唤醒信号(第一请求信号)而输出 ACK 信号(第一响应信号)。此外,控制单元 11 响应来自接收机 12 的请求信号(第二请求信号)而输出 ID 码信号(第二响应信号)。ACK 信号包括与唤醒信号相对应的响应码。锁定-开锁信号包括 ID 码和锁定码或开锁码。ID 码信号包括 ID 码。

[0048] 控制单元 11 根据接收机 12 接收到请求信号的定时或如何操作操作单元 14 来执行频率改变控制以改变 ACK 信号、ID 码信号和锁定-开锁信号的发送频率。现在将参考图 3 的流程图来描述控制单元 11 执行的频率改变控制。

[0049] < 相互通信控制的处理 >

[0050] 首先,在步骤 S1 中,控制单元 11 判定是否接收来自操作单元 14 的操作信号。当

未接收操作信号时,在步骤 S2 中,控制单元 11 判定接收机 12 是否接收来自通信控制器 20 的唤醒信号。当未接收唤醒信号时,控制单元 11 暂时终止处理。当接收唤醒信号时,在步骤 S3 中,控制单元 11 向发射机 13 提供 ACK 信号和使发射机 13 的发送频率设置成第一频率 f_a 的频率控制信号。结果,发射机 13 经由天线 13a 发送具有第一频率 f_a 的 ACK 信号。

[0051] 然后,在步骤 S4 中,控制单元 11 判定接收机 12 是否在发送 ACK 信号之后的请求信号等待时间 Δt_1 内接收来自通信控制器 20 的请求信号。当接收到请求信号时,在步骤 S5 中,控制单元 11 从发射机 13 用频率 f_a 发送包括记录在存储器 11M 中之 ID 码的 ID 码信号。

[0052] 如果在时间 Δt_1 内未接收到请求信号,则在步骤 S6 中,控制单元 11 判定以前发送 ACK 信号的发送频率是否为第二频率 f_b 。如果发送频率为第二频率 f_b ,则控制单元 11 暂时终止处理。如果发送频率不为第二频率 f_b ,即,如果发送频率为第一频率 f_a ,则控制单元 11 进行到步骤 S7。

[0053] 在步骤 S7 中,控制单元 11 向发射机 13 提供 ACK 信号和使发射机 13 的发送频率设置成第二频率 f_b 的频率控制信号。因此,当从用第一频率 f_a 发送 ACK 信号起经过了时间 Δt_1 后,发射机 13 用第二频率 f_b 发送 ACK 信号。然后,当完成步骤 S7 时,控制单元 11 返回到步骤 S4。即,在用第一频率 f_a 发送 ACK 信号之后,如果在时间 Δt_1 内没有接收到请求信号,则控制单元 11 把发送频率改变成第二频率 f_b ,并且再发送 ACK 信号(再发送控制)。

[0054] < 单向通信控制的处理 >

[0055] 在步骤 S1 中,当便携式装置 10 接收到操作信号时,在步骤 S8 中,便携式装置 10 的控制单元 11 判定操作信号是否与锁定 - 开锁操作相对应。例如,与锁定 - 开锁操作相对应的信号是锁定信号或开锁信号,这种信号不是连续地输入的,而是为按只有一次(one-shot)的方式仅持续短时间段的输入。作为一个特定的例子,当在一秒内输入一次操作信号时判定控制单元 11 锁定 - 开锁操作。如果在一秒内输入两次或多次操作信号或连续地输入达两秒或更长的时间,则控制单元 11 不判定锁定 - 开锁操作。

[0056] 当执行锁定 - 开锁操作时,在步骤 S9 中,控制单元 11 用当前设置的发送频率(初始地,为第一频率 f_a)发送锁定 - 开锁信号。接着,控制单元 11 进行到步骤 S10。如果未执行锁定 - 开锁操作,则控制单元 11 进行到步骤 S10 而不执行步骤 S10。

[0057] 在步骤 S10 中,控制单元 11 判定操作信号是否为与用于改变发射机 13 的发送频率的频率改变操作相对应的信号。更具体地,当通过预定操作过程接收到锁定 - 开锁信号(锁定信号或开锁信号)时,控制单元 11 判定操作单元 14 已经执行了频率改变操作。频率改变操作的特定例子包括与正常锁定 - 开锁操作不同的操作,诸如操作单元 14 的锁定开关和开锁开关在每三秒内交替操作三次或连续推动锁定开关和开锁开关中的任意一个三次或更多次。

[0058] 当操作单元 14 执行频率改变操作时,在步骤 S11 中,控制单元 11 改变发送频率。在步骤 S12 中,控制单元 11 用该经改变的发送频率从发射机 13 发送锁定 - 开锁信号。这暂时地终止了处理。更具体地,在步骤 S11 中,如果当前的发送频率是第一频率 f_a ,则控制单元 11 向发射机 13 传送用于把发送频率改变成第二频率 f_b 的频率控制信号。如果当前的发送频率是第二频率 f_b ,则控制单元 11 向发射机 13 传送用于把发送频率改变成第一频

率 f_a 的频率控制信号。然后,控制单元 11 基于在频率改变操作期间最终输入的操作信号(锁定信号或开锁信号)来发送锁定-开锁信号。

[0059] 因此,在单向通信控制期间,便携式装置 10 用操作单元 14 执行频率改变操作。因此,可以自由地改变锁定-开锁信号的发送频率。此外,可以在改变发送频率的同时发送锁定-开锁信号。

[0060] <通信控制器 20>

[0061] 参考图 1,通信控制器 20 包括起数据处理器作用的由包括 CPU、ROM 和 RAM 的计算机单元形成的通信控制单元 21。发射机 22 和接收机 23 电连接至通信控制单元 21。

[0062] 当接收来自通信控制单元 21 的请求信号(唤醒信号或请求信号)时,发射机 22 将该请求信号调制成具有预定频率的无线电波,并且把该无线电波发送到车辆 2 附近的区域。发射机 22 发送请求信号,该请求信号具有的信号强度使得能够在离开车辆 2 一到二米内的狭小区域内与便携式装置 10 进行通信。

[0063] 接收机 23 能够接收锁定-开锁信号、ID 码信号以及从便携式装置 10 传送的再发送信号。接收机 23 将所接收到的信号解调成脉冲信号,并且向通信控制单元 21 提供该脉冲信号。

[0064] 较佳地,接收机 23 是超外差式接收机。该情况下,参考图 4(a),例如,接收机 23 包括按以下次序连接在接收机天线 23a 和通信控制单元 21 之间的高频滤波器 61、高频放大器 62、镜像取消混频器 63、中频滤波器 64、中频放大器 65 以及解调器 66。接收机 23 还包括连接到镜像取消混频器 63 的开关 67 以及连接到开关 67 的第一和第二本地振荡器 68a 和 68b。该情况下,通过单刀双掷开关形成的开关 67 响应来自通信控制单元 21 的频率控制信号(开关控制信号)来切换其触点的连接状态。换言之,通信控制单元 21 切换开关 67 的连接状态以选择“镜像取消混频器 63-第一本地振荡器 68a”的连接状态或“镜像取消混频器 63-第二本地振荡器 68b”的连接状态。第一本地振荡器 68a 和第二本地振荡器 68b 是设置于不同频率的。

[0065] 因此,通过切换第一和第二本地振荡器 68a 和 68b 之间开关 67 的连接状态,接收机 23 可以接收两个不同频率的无线电波。更具体地,当第一本地振荡器 68a 与镜像取消混频器 63 连接时,接收机 23 可以接收具有第一频率 f_a 的无线电波。此外,当第二本地振荡器 68b 与镜像取消混频器 63 连接时,接收机 23 可以接收具有第二频率 f_b 的无线电波。

[0066] 例如,当第一本地振荡器 68a 的本地振荡频率设置为 312.605MHz、第二本地振荡器 68b 的本地振荡频率设置为 313.515MHz 以及中频设置为 455kHz 时,在选择第一本地振荡器 68a 的状态中,接收机 23 可以接收具有 312.150MHz 的第一频率 f_a 的无线电波。如果选择第二本地振荡器 68b,则接收机 23 可以接收具有 313.060MHz 的第二频率 f_b 的无线电波。在接收机 23 中的元件 61 到 66 中的每一个的结构和功能都是现有技术中已知的,这里不再详细描述。

[0067] 接收机 23 不局限于图 4(a) 所示的结构,例如,可结构成如图 4(b) 或 4(c) 所示。

[0068] 图 4(b) 所示的接收机 23 包括高频滤波器 61、高频放大器 62、镜像取消混频器 63、两个中频滤波器(第一和第二中频滤波器 64a 和 64b)、中频放大器 65 以及解调器 66。此外,接收机 23 包括连接到镜像取消混频器 63 的本地振荡器 68、以及连接在镜像取消混频器 63 与中频滤波器 64a 和 64b 之间的开关 69。开关 69 响应来自通信控制单元 21 的频率

控制信号（开关控制信号）来切换其触点的连接状态。通信控制单元 21 切换开关 67 的连接状态以选择“镜像取消混频器 63- 第一中频滤波器 64a”的连接状态或“镜像取消混频器 63- 第二中频滤波器 64b”的连接状态。两个中频滤波器 64a 和 64b 具有不同的通过频率（passage frequency）。因此，接收机 23 可以根据开关 69 的连接状态接收两个不同频率的无线电波。在该例子中，中频放大器 65 是与宽带对应的放大器。

[0069] 例如，在图 4(b) 所示的接收机 23 中，本地振荡器 68 的本地振荡频率是 315.515MHz，第一中频滤波器 64a 的通过频率是 1365kHz，且第二中频滤波器 64b 的通过频率是 455kHz。该情况下，如果选择第一中频滤波器 64a，则接收机 23 接收具有 312.150MHz 的第一频率 f_a 的无线电波。如果选择第二中频滤波器 64b，则接收机 23 接收具有 313.060MHz 的第二频率 f_b 的无线电波。

[0070] 图 4(c) 所示的接收机 23 包括高频滤波器 61、高频放大器 62、镜像取消混频器 63、中频滤波器 64、中频放大器 65、解调器 66 以及连接到镜像取消混频器 63 的本地振荡器 68 和连接在镜像取消混频器 63 之间的开关 69。该情况下，镜像取消混频器 63 响应来自通信控制单元 21 的频率控制信号（开关控制信号）来切换已取消的镜像频率。更具体地，镜像取消混频器 63 响应开关控制信号切换 HI（高）和 LO（低）之间的取消频带。在接收机天线 23a 的接收信号频带中，镜像取消混频器 63 接收从本地振荡器 68 提供的本地振荡信号的上部和下部中的一个，并且取消作为镜像信号的该上部和下部中的另一个。例如，如果取消频带设置为 HI，则镜像取消混频器 63 取消作为镜像信号的本地振荡信号的上部。结果，接收信号频带变得低于本地振荡信号。如果取消频带设置为 LO，则镜像取消混频器 63 取消作为镜像信号的本地振荡信号的下部。结果，接收信号带变得高于本地振荡信号。

[0071] 例如，在图 4(c) 所示的接收机 23 中，本地振荡频率设置为 312.605MHz，并且本地振荡器 68 的中频设置为 455kHz。该情况下，如果通过来自通信控制单元 21 的开关控制信号设置镜像取消混频器 63 为 HI，则接收机 23 可以接收具有 312.150MHz 的第一频率 f_a 的无线电波。如果通过开关控制信号设置镜像取消混频器 63 为 LO，则接收机 23 可以接收具有 313.060MHz 的第二频率 f_b 的无线电波。图 4(c) 的结构优点在于它使用的元件比图 4(a) 和 4(b) 的结构少。

[0072] 此外，可以通过像图 2(c) 所示的便携式装置 10 的发射机 13 这样的 PLL 电路来形成接收机 23。该情况下，PLL 电路改变接收机 23 中的本地振荡器的本地振荡频率。因此，接收机 23 可以检测两个不同频率的无线电波。

[0073] 通信控制单元 21 包括非易失性存储器 21M。存储器 21M 记录，该 ACK 码和 ID 码与为相关联于通信控制单元 21 的便携式装置 10 而设置的 ACK 码和 ID 码相同。此外，门锁装置 24 与通信控制单元 21 电连接。门锁装置 24 使用致动器以自动地锁门和开门锁。更具体地，门锁装置 24 当接收到来自通信控制单元 21 的开锁信号时开门锁，并且当接收到锁定信号时锁门。当按如此的方式开门锁和锁门时，门锁装置 24 向通信控制单元 21 提供锁状态信号。因此，通信控制单元 21 从门锁装置 24 提供的锁状态信号识别门的锁状态。

[0074] 通信控制单元 21 发送请求信号（唤醒信号和请求信号）。当响应请求信号与便携式装置 10 建立通信时，通信控制单元 21 执行门锁控制以使得能够驱动门锁装置 24。更具体地，通信控制单元 21 用发射机 22 向便携式装置 10 发送请求信号，诸如唤醒信号或请求信号。响应该请求信号，便携式装置 10 发送响应信号（ACK 信号、ID 码信号等），并且接收

机 23 接收该响应信号。然后,通信控制单元 21 判定接收机 23 接收到的响应信号是否是从相关联的便携式装置 10 发送的。例如,当接收 ACK 信号时,通信控制单元 21 对包括在接收到的 ACK 信号中的 ACK 码与记录在存储器 21M 中的 ACK 码进行比较。如果这两个 ACK 码相同,则通信控制单元 21 识别接收到的 ACK 信号是从相关联的便携式装置 10 发送的。此外,当接收到该 ID 码信号时,通信控制单元 21 对包括在接收到的 ID 码信号中的 ID 码与记录在存储器 21M 中的 ID 码进行比较,以执行 ID 码校验。如果该 ID 码得以验证,则通信控制单元 21 判定便携式装置 10 和通信控制单元 21 之间已经建立了通信。因此,通信控制单元 21 使得能够驱动门锁装置 24。在能够驱动门锁装置 24 的状态中,当执行预定的车辆操作时,通信控制单元 21 向门锁装置 24 输出锁定信号或开锁信号,并且开门锁或锁门。

[0075] 例如,预定的车辆操作可以是接触设置在外门把手上的门把手传感器或设置在外门把手上的锁开关的操作。然而,可以执行锁门或开门锁而不管是否执行这些车辆操作。换言之,通信控制单元 21 在验证了该 ID 码时可以自动地开门锁,并且当不能验证该 ID 码时自动地锁门。

[0076] 当来自便携式装置的 ACK 信号或 ID 码信号中混入了诸如噪声之类的干扰时,会修改包括在这些信号中的 ACK 码或 ID 码以致通信控制单元 21 不能识别(接收)这些信号。即,会因干扰而中断便携式装置 10 和通信控制器 20 之间的通信。因此,通信控制单元 21 执行接收频率改变控制以改变接收频率和防止这种干扰引起的通信差错。现在将参考图 5 到图 7 所示的流程图来描述包括接收频率改变控制在内的且由通信控制单元 21 执行的通信控制。

[0077] <通信控制单元 21 执行的通信处理>

[0078] 参考图 5,通信控制单元 21 在步骤 S20 中执行单向通信处理,并且在步骤 S30 中执行双向通信处理。

[0079] [单向通信处理]

[0080] 参考图 6,首先,在步骤 S21 中,通信控制单元 21 把接收机 23 的接收频率设置为第一频率 f_a 。例如,当如图 4(a) 所示接收机 23 包括开关 67 以及两个本地振荡器 68a 和 68b 时,通信控制单元 21 向开关 67 提供开关控制信号,并且使第一本地振荡器 68a 与镜像取消混频器 63 连接。这使接收机 23 的接收频率设置为第一频率 f_a 。

[0081] 在步骤 S22 中,通信控制单元 21 判定接收机 23 是否已接收到从便携式装置 10 用第一频率 f_a 发送的锁定-开锁信号。当接收到具有第一频率 f_a 的锁定-开锁信号时,在步骤 S23 中,通信控制单元 21 根据锁定-开锁信号中的锁定-开锁码驱动门锁装置 24,并且锁门或开门锁。然后,通信控制单元 21 暂时终止处理。

[0082] 当没有接收到具有第一频率 f_a 的锁定-开锁信号时,在步骤 S24 中,通信控制单元 21 使接收机 23 的接收频率从第一频率 f_a 改变到第二频率 f_b 。即,通信控制单元 21 向开关 67 提供开关控制信号,并且使第二本地振荡器 68b 与镜像取消混频器 63 连接。

[0083] 在步骤 S25 中,通信控制单元 21 判定接收机 23 是否已接收到从便携式装置 10 用第二频率 f_b 发送的锁定-开锁信号。当接收到具有第二频率 f_b 的锁定-开锁信号时,通信控制单元 21 执行步骤 S23。当没有接收到具有第二频率 f_b 的锁定-开锁信号时,通信控制单元 21 终止单向通信处理,并且执行步骤 30 的双向通信处理(图 5)。

[0084] <双向通信处理>

[0085] 参考图 7, 当执行双向通信处理时, 在步骤 S31 中, 通信控制单元 21 从发射机 22 发送唤醒信号。然后, 在步骤 S32 中, 通信控制单元 21 把接收机 23 的接收频率设置成第一频率 f_a 。可以按相反的次序来执行步骤 S31 和步骤 S32。

[0086] 接着, 在步骤 S33 中, 通信控制单元 21 判定接收机 23 是否已经在发送唤醒信号之后的 ACK 信号等待时间 Δt_2 内接收到来自便携式装置 10 的 ACK 信号。如果接收机 23 已经接收到 ACK 信号, 则在步骤 S34 中, 通信控制单元 21 从发射机 22 发送请求信号。此后, 通信控制单元 21 进入信号接收等待状态, 并且等待响应请求信号的从便携式装置 10 发送的 ID 码信号。当处于 ID 码信号的信号接收等待状态时, 保持接收机 23 的该接收频率。即, 接收机 23 的接收频率保持在接收 ACK 信号时使用的频率。在第一实施例中, ACK 信号等待时间 Δt_2 设置成从便携式装置 10 发送 ACK 信号的时间和请求信号等待时间 Δt_1 之和。因此, 便携式装置 10 的发送频率的改变样式和改变时间与通信控制器 20 的接收频率的改变样式和改变时间得以同步。

[0087] 在步骤 S35 中, 通信控制单元 21 判定接收机 23 是否已经接收到来自相关联的便携式装置 10 的 ID 码信号。如果尚未接收到 ID 码信号, 则通信控制单元 21 暂时终止处理。如果已经接收到 ID 码信号, 则在步骤 S36 中, 通信控制单元 21 利用门锁装置 24 执行锁门和开门锁的控制。换言之, 通信控制单元 21 进入锁定 - 开锁控制使能状态。然后, 通信控制单元 21 暂时终止处理。

[0088] 如果在步骤 S33 中, 接收机 23 在 ACK 信号等待时间 Δt_2 内尚未接收到 ACK 信号, 则通信控制单元 21 进行到步骤 S37, 并且判定接收机 23 的当前接收频率是否为第二频率 f_b 。如果接收机 23 的当前接收频率是第二频率 f_b , 则通信控制单元暂时终止处理。如果接收机 23 的当前接收频率不是第二频率 f_b , 即, 如果接收机 23 的当前接收频率是第一频率 f_a , 则通信控制单元 21 进行到步骤 S38, 并且把接收机 23 的接收频率设置成第二频率 f_b 。更具体地, 通信控制单元 21 向接收机 23 的开关 67 提供开关控制信号, 并且从第一本地振荡器 68a 和镜像取消混频器 63 的连接状态切换到第二本地振荡器 68b 和镜像取消混频器 63 的连接状态。这使接收机 23 的接收频率从第一频率 f_a 切换到第二频率 f_b 。换言之, 如果在接收到唤醒信号后的 ACK 信号等待时间 Δt_2 内没有接收到 ACK 信号, 则通信控制单元 21 执行接收频率改变控制以改变接收机 23 的接收频率。

[0089] 现在将参考图 8(a) 和 8(b) 的时间图来讨论通信控制系统 1 的操作。

[0090] < 无干扰发生时的通信建立的例子 >

[0091] 参考图 8(a), 在点 P1 处, 通信控制器 20 的发射机 22 发送唤醒信号, 便携式装置 10 的接收机 12 接收该唤醒信号。然后, 在点 P2 处, 便携式装置 10 的发射机 13 用第一频率 f_a 发送 ACK 信号。

[0092] 在发送唤醒信号之后的 ACK 信号等待时间 Δt_2 期间内, 将通信控制器 20 中的接收机 23 的接收频率设置成第一频率 f_a 。因此, 通信控制器 20 接受从便携式装置 10 用第一频率 f_a 发送的 ACK 信号。如果接收机 23 按正常方式接收 ACK 信号, 则在点 P3 处, 通信控制器 20 从发射机 22 发送请求信号。

[0093] 如果便携式装置 10 的接收机 12 在发送 ACK 信号之后的请求信号等待时间 Δt_1 内接收到请求信号, 则在点 P4 处, 便携式装置 10 用第一频率 f_a 从发射机 13 发送 ID 码信号。如果通信控制器 20 的接收机 23 已经正常地接收到具有第一频率 f_a 的 ACK 信号, 则也

正常地接收具有相同频率（在该情况中为第一频率 f_a ）的 ID 码信号的可能性较高。因此，由于按正常方式接收 ID 码信号的高可能性，通信控制器 20 可以进入锁定 - 开锁控制使能状态。

[0094] 如此，当通信控制器 20 用第一频率 f_a 正常地接收从便携式装置 10 发送的 ACK 信号时，便携式装置 10 的控制单元 11 和通信控制器 20 的通信控制单元 21 完成相互通信而无需执行频率改变控制。

[0095] < 干扰发生时的通信建立的例子 >

[0096] 参考图 8(b)，在点 P11 处，当通信控制器 20 的接收机 23 不能响应唤醒信号而正常地接收用第一频率 f_a 从便携式装置 10 发送的 ACK 信号时，通信控制器 20 不发送请求信号。

[0097] 该情况下，在点 P12 处，在便携式装置 10 用第一频率 f_a 发送 ACK 信号之后，经过了请求信号等待时间 Δt_1 后而若没有接收到请求信号。因此，便携式装置 10 用第二频率 f_b 再发送 ACK 信号（图 3 中的步骤 S7）。此外，在通信控制器 20 发送唤醒信号之后，经过了 ACK 信号等待时间 Δt_2 后而没有用第一频率 f_a 接收到 ACK 信号。因此，通信控制器 20 使接收机 23 的接收频率改变到第二频率 f_b （图 7 中的步骤 S38）。基本按同步的方式改变便携式装置 10 中的发射机 13 的发送频率和通信控制器 20 中的接收机 23 的接收频率。这使通信控制器 20 用第二频率 f_b 接收从便携式装置 10 发送的 ACK 信号。如果接收机 23 用第二频率 f_b 正常地接收 ACK 信号，则在点 P13 处，通信控制器 20 从发射机 22 发送请求信号。

[0098] 如果接收机 12 接收到请求信号，则在点 P14 处，便携式装置 10 用第二频率 f_b 从发射机 13 发送 ID 码信号。当正常地接收 ID 码信号时，通信控制器 20 进入锁定 - 开锁控制使能状态。

[0099] 下面描述第一实施例的车辆通信控制系统 1 的优点。

[0100] (1) 如果响应唤醒信号而用第一频率 f_a 发送 ACK 信号之后不能够接收来自通信控制器 20 的请求信号，则便携式装置 10 用不同的频率（第二频率 f_b ）再发送 ACK 信号（响应信号）。因此，即使由于诸如噪声之类的干扰而使通信控制器 20 不能按正常的方式接收 ACK 信号，用第二频率 f_b 从便携式装置 10 再发送的 ACK 信号也能建立便携式装置 10 和通信控制器 20 之间的相互通信。

[0101] 从发送唤醒信号开始经过 ACK 信号等待时间 Δt_2 之后，通信控制器 20 使接收机 23 的接收频率从第一频率 f_a 改变到第二频率 f_b 。然后，响应从便携式装置 10 用第二频率 f_b 发送的 ACK 信号，通信控制器 20 发送请求信号。这保证了通信控制器 20 与改变 ACK 信号的发送频率的便携式装置 10 之间的无线通信。此外，增加可接收的频带改进了抗干扰的能力。因此，第一实施例的通信控制系统 1 防止便携式装置 10 和通信控制器 20 之间影响便携式装置 10 的 ACK 信号的干扰引起的通信差错。

[0102] (2) 当接收到请求信号时，便携式装置 10 发送具有满足请求信号发送条件之频率的 ID 码信号。换言之，便携式装置 10 发送频率与最终发送的 ACK 信号的频率相同的 ID 码信号。即，便携式装置 10 使用相同频率的第一响应信号以及随后的第二响应信号。当响应唤醒信号正常地接收从便携式装置 10 发送的 ACK 信号时，通信控制器 20 发送请求信号和将接收机 23 的接收频率设置成与所接收 ACK 信号的频率相同。当通信控制器 20 正常地接

收 ACK 信号时, 通信控制器 20 发送请求信号。响应该请求信号, 便携式装置 10 用与 ACK 信号 (即, 接收到的 ACK 信号) 相同的频率发送 ID 码信号。在该状态下, 将通信控制器 20 的接收频率设置成所接收 ACK 信号的频率。因此, 通信控制器 20 可以正常地接受 ID 码信号的可能性较高。这防止了便携式装置 10 和通信控制器 20 之间的通信差错。

[0103] (3) 当正常地接收 ACK 信号时, 通信控制器 20 终止频率改变控制且发送请求信号, 或执行下一个发送控制。这缩短了从频率改变控制到下一个发送控制的转变时间。此外, 防止降低便携式装置 10 和通信控制器 20 之间的响应率。

[0104] (4) 当用操作单元 14 执行频率改变操作时, 便携式装置 10 改变锁定 - 开锁信号的发送频率。该情况下, 当执行单向通信处理时, 通信控制器 20 在便携式装置 10 的锁定 - 开锁信号发送时间期间周期性地改变接收频率。这保证了通信控制器 20 接收锁定 - 开锁信号而不管锁定 - 开锁信号的发送频率。然而, 例如, 如果从便携式装置 10 用第一频率 f_a 发送的锁定 - 开锁信号在第一频率 f_a 处受到干扰的影响, 则通信控制器 20 不能正常地识别锁定 - 开锁信号。该情况下, 便携式装置 10 的频率改变操作把锁定 - 开锁信号的发送频率改变为第二频率 f_b 。这使通信控制器 20 正常地识别锁定 - 开锁信号。因此, 可以防止便携式装置 10 和通信控制器 20 之间的通信差错。

[0105] (5) 当用便携式装置 10 的操作单元 14 执行频率改变操作时, 从发射机 13 发送的锁定 - 开锁信号的发送频率改变成另一个频率。因此, 即使在诸如噪声之类的干扰中断了锁定 - 开锁信号的正常接收之后, 通信控制器 20 也可以接收从便携式装置 10 用改变了的发送频率发送的锁定 - 开锁信号。因此, 通信控制器 20 和便携式装置 10 之间可以建立通信。此外, 可以抑制由干扰引起的通信差错。

[0106] (6) 通过执行不同的过程用同一操作单元 14 来执行从便携式装置 10 发送锁定 - 开锁信号的操作 (发送操作) 和改变锁定 - 开锁信号的发送频率的操作。控制单元 11 区分操作过程以在发送控制和频率改变控制之间切换。因此, 便携式装置 10 不需要分立的操作单元, 即, 一个操作单元用于发送操作和另一个用于频率改变操作。这简化了便携式装置 10 的结构。此外, 频率改变操作比发送操作更复杂。这防止了不注意地执行频率改变操作。

[0107] (7) 当用操作单元 14 执行频率改变操作时, 便携式装置 10 改变锁定 - 开锁信号的发送频率, 并且用经改变的发送频率来发送锁定 - 开锁信号。换言之, 便携式装置 10 执行改变发送频率的处理, 和发送锁定 - 开锁信号的处理。因此, 在执行频率改变操作之后, 用户不必执行锁定 - 开锁信号的发送操作。这改进了便携式装置 10 的可用性。较佳地, 通过连续操作操作单元的锁定开关或开锁开关多次 (例如, 三次) 来执行频率操作改变操作。该情况下, 用户可以容易地通过连续执行锁定或开锁操作来改变发送频率和发送锁定 - 开锁信号。此外, 该情况下, 在锁定 - 开锁信号的发送操作之后连续地执行发送频率改变操作。因此, 用户可以执行发送频率操作而无需知道这种操作。这大大地增加便携式装置 10 的可用性。

[0108] 第二实施例

[0109] 现在将参考图 9 和 10 描述根据本发明第二实施例的通信控制系统。此后, 包括第二实施例的每个实施例的讨论将集中在相对于第一实施例的差别上。为了避免不必要的重复, 在所有实施例中, 相同和相似的元件给予相同的标号。不再对这些元件进行详细描述。

[0110] 在第二实施例中,通信控制器 20 在所具有的功能和执行的处理方面与第一实施例中的通信控制器不同。

[0111] 在第二实施例的通信控制器 20 中的接收机 23 具有用于检测接收到的无线电波的强度的接收信号强度检测功能。接收机 23 用接收信号强度检测功能检测所检测的无线电波的强度,并且向通信控制单元 21 提供表示所检测的接收信号强度的强度检测信号。因此,通信控制单元 21 根据来自接收机 23 的强度检测信号识别所接收到的无线电波的强度。

[0112] 通信控制单元 21 使用来自接收机 23 的强度检测信号来执行用于改变接收频率的接收频率改变控制。按与第一实施例相同的方式执行通信控制单元 21 的单向通信处理。在第二实施例中,通信控制单元 21 的双向通信处理与第一实施例中的不同。现在将参考图 9 的流程图来讨论通信控制单元 21 执行的第二实施例的双向通信处理。

[0113] [通信控制单元 21 执行的双向通信处理]

[0114] 按与第一实施例相同的方式,当从单向通信处理转变到双向通信处理时,在步骤 S41 中,通信控制单元 21 从发射机 22 发送唤醒信号。然后,在步骤 S42 中,通信控制单元 21 把接收机 23 的接收频率设置为第一频率 f_a 。可以按相反的次序来执行步骤 S41 和 S42。

[0115] 在步骤 S43 中,通信控制单元 21 判定接收机 23 在发送唤醒信号之后的 ACK 信号等待时间 Δt_2 内是否已经接收到强度大于预定强度门限值 Th 的无线电波。如果接收到的信号强度小于或等于强度门限值 Th ,则通信控制单元 21 暂时终止处理。即,通信控制单元 21 不仅在 ACK 信号等待时间 Δt_2 期间接收机 23 不能接收到无线电波而暂时终止处理,并且在接收到的无线电波的度不超过强度门限值 Th 时也暂时终止处理。

[0116] 如果接收到的信号强度大于强度门限值,则在步骤 S44 中,通信控制单元 21 判定接收到的无线电波是否是从相关联的便携式装置 10 发送的 ACK 信号。当接收到的无线电波是 ACK 信号时,通信控制单元 21 在当前发送条件下(发送频率、接收频率等)顺序地执行步骤 S45 到 S47。如果接收到的无线电波不是 ACK 信号,则通信控制单元 21 在当前发送条件下(发送频率、接收频率等)顺序地执行步骤 S48 和 S49。步骤 S45 到 S49 的处理与图 7 所示的第一实施例的步骤 S34 到 S38 的处理相同。在步骤 S49 之后,通信控制单元 21 返回到步骤 S43。

[0117] 现在将参考图 10(a) 和图 10(b) 的时间图来讨论第二实施例中的通信控制系统 1 的操作。

[0118] <无干扰发生时的无 - 通信建立的例子>

[0119] 参考图 10(a),在点 P21 处,通信控制器 20 的发射机 22 发送唤醒信号。如果接收机 12 在发送唤醒信号之后的 ACK 信号等待时间 Δt_2 期间没有接收到强度超过强度门限值 Th 的无线电波,则在点 P22 处,按预定的间歇周期再发送该唤醒信号。即,如果在 ACK 信号等待时间 Δt_2 期间无法接收到强度超过强度门限值 Th 的无线电波,则通信控制器 20 判定便携式装置 10 没有位于通信区域内,因此不执行频率改变控制。

[0120] <干扰发生时的通信建立的例子>

[0121] 参考图 10(b),在点 P31 处,通信控制器 20 的接收机 23 接收到响应唤醒信号从便携式装置 10 用第一频率 f_a 发送的 ACK 信号(强度大于门限值强度)。然而,通信控制单元 21 由于干扰而不能识别接收到的 ACK 信号。因此,通信控制器 20 不发送请求信号。

[0122] 该情况下,在便携式装置 10 用第一频率 f_a 发送 ACK 信号之后,在点 P32 处,经过

请求信号等待时间 Δt_1 后而没有接收到请求信号。因此,便携式装置 10 再用第二频率 f_b 发送 ACK 信号。此外,在通信控制器 20 发送唤醒信号之后,经过 ACK 信号等待时间 Δt_2 后而没有接收到具有第一频率 f_a 的 ACK 信号。因此,通信控制器 20 使接收机 23 的接收频率改变到第二频率 f_b (图 7 中的步骤 S38)。基本按同步方式改变便携式装置 10 中的发射机 13 的发送频率和通信控制器 20 中的接收机 23 的接收频率。这使通信控制器 20 接收到从便携式装置 10 用第二频率 f_b 发送的 ACK 信号。如果接收机 23 正常地接收具有第二频率 f_b 的 ACK 信号,则在点 P33 处,通信控制器 20 从发射机 22 发送请求信号。

[0123] 如果接收机 12 接收到请求信号,则在点 P34 处,便携式装置 10 用第二频率 f_b 从发射机 13 发送 ID 码信号。当正常地接收 ID 码信号时,通信控制器 20 进入锁定 - 开锁使能状态。

[0124] 除了第一实施例的优点 (1) 到 (7) 之外,第二实施例的车辆通信控制系统 1 还具有下述优点。

[0125] (8) 通信控制单元 21 检测从接收机 23 接收到的无线电波的强度,并且从检测结果判定是否已经接收到无线信号(无线电波)。如果不能接收到超过强度门限值的无线电波,则通信控制单元 21 判定便携式装置 10 没有位于通信区域内,因此不执行接收频率改变控制。因此,通信控制器 20 只有在需要时才执行接收频率改变控制。这防止通信控制器 20 的功耗的增加。

[0126] 第三实施例

[0127] 现在将参考图 11 到 13 描述根据本发明第三实施例的通信控制系统。

[0128] 在第三实施例中,便携式装置 10 的控制单元 11 所执行的通信处理以及控制器 20 的通信控制单元 21 所执行的双向通信处理与第二实施例中的不同。因此,现在将讨论控制单元 11 和通信控制单元 21 所执行的通信处理。

[0129] [通信控制单元 21 执行的双向通信处理]

[0130] 首先,将参考图 11 的流程图来描述通信控制器 20 的通信控制单元 21 执行的双向通信处理。

[0131] 按与第一实施例相同的方式,当从单向通信处理转变到双向通信处理时,在步骤 S51 中,通信控制单元 21 从发射机 22 发送唤醒信号。然后,在步骤 S52 中,通信控制单元 21 把接收机 23 的接收频率设置成第一频率 f_a 。可以按相反的次序来执行步骤 S51 和 S52。

[0132] 在步骤 S53 中,从发送唤醒信号开始经过 ACK 信号等待时间 Δt_2 之后,通信控制单元 21 把接收机 23 的接收频率改变成第二频率 f_b 。

[0133] 在步骤 S54 中,通信控制单元 21 判定是否已经从相关联的便携式装置 10 发送了 ACK 信号。如果没有接收到 ACK 信号,则通信控制单元 21 暂时终止处理。如果接收到 ACK 信号,则通信控制单元 21 进行到步骤 S55,并且执行频率选择处理。

[0134] 在第三实施例中,设定通信控制单元 21 以致可以按所有可选择的频率(此处为第一频率 f_a 和第二频率 f_b) 接收到来自便携式装置 10 的 ACK 信号以执行频率选择处理。在接收到的 ACK 信号中,通信控制单元 21 选择最佳 ACK 信号的频率。在步骤 S55 中,根据具有第一频率 f_a 的所接收 ACK 信号和具有第二频率 f_b 的所接收 ACK 信号中各信号的脉冲宽度和信号强度,选择频率 f_a 和 f_b 中的最佳的一个。该情况下,通信控制单元 21 可以只根据每个 ACK 信号的脉冲宽度或信号强度中的一个来选择最佳频率。当只根据 ACK 信号的脉

冲宽度来 选择最佳频率时,通信控制单元 21 不需要检测接收到的无线电波的强度或向通信控制单元 21 输出表示强度的强度检测信号。换言之,可以排除接收机 23 的信号强度检测功能以简化接收机 23 的结构和通信控制单元 21 执行的处理。

[0135] 然后,在步骤 S56 中,通信控制单元 21 把接收机 23 的接收频率设置成选中的频率。在步骤 S57 中,通信控制单元 21 从发射机 22 发送包括表示选中频率的频率数据的请求信号。

[0136] 接着,在步骤 S58 中,通信控制单元 21 判定接收机 23 是否已经接收到来自相关联的便携式装置 10 的 ID 码信号。如果尚未接收到 ID 码信号,则通信控制单元 21 暂时终止处理。如果已经接收到 ID 码信号,则在步骤 S59 中,通信控制单元 21 进入锁定 - 开锁控制使能状态,用门锁装置 24 执行开门锁或锁门的控制。然后,通信控制单元 21 暂时终止处理。

[0137] < 控制单元 11 执行的通信处理 >

[0138] 接着,将参考图 12 的流程图来描述便携式装置 10 的控制单元 11 执行的通信处理。

[0139] < 相互通信控制的处理 >

[0140] 参考图 12,在步骤 S61 中,控制单元 11 判定是否接收到来自操作单元 14 的操作信号。当没有接收到操作信号时,在步骤 S62 处,控制单元 11 判定接收机 12 是否接收来自通信控制器 20 的唤醒信号。当没有接收唤醒信号时,控制单元 11 暂时终止处理。当接收唤醒信号时,在步骤 S63 处,控制单元 11 向发射机 13 提供 ACK 信号和将发射机 13 的发送频率设置成第一频率 f_a 的频率控制信号。结果,发射机 13 经由天线 13a 发送具有第一频率 f_a 的 ACK 信号。

[0141] 然后,在步骤 S64 中,在从用第一频率 f_a 发送 ACK 信号开始经过了请求信号等待时间 Δt_1 之后,控制单元 11 向发射机 13 提供 ACK 信号和把发射机 13 的发送频率设置成第二频率 f_b 的频率控制信号。结果,发射机 13 经由发射机天线 13a 用第二频率 f_b 发送 ACK 信号。

[0142] 在步骤 S65 中,控制单元 11 判定接收机 12 是否在用第二频率 f_b 发送 ACK 信号之后的请求信号等待时间 Δt_1 内接收来自通信控制器 20 的请求信号。当没有接收到请求信号时,控制单元 11 暂时终止处理。当在请求信号等待时间 Δt_1 内接收到请求信号时,控制单元 11 进行到步骤 S66。

[0143] 在步骤 S66 中,控制单元 11 根据包括在所接收请求信号中的频率数据设置发射机 13 的发送频率。更具体地,如果频率数据表示第一频率 f_a ,则控制单元 11 设置发送频率为第一频率 f_a 。如果频率数据表示第二频率 f_b ,则控制单元 11 设置发送频率为第二频率 f_b 。

[0144] 在步骤 S67 中,控制单元 11 从发射机 13 用所设置的发送频率发送包括记录在存储器 11M 中的 ID 码的 ID 码信号。

[0145] < 单向通信控制 >

[0146] 在步骤 S61 中,当便携式装置 10 接收到操作信号时,控制单元 11 相应地执行步骤 S68 到 S71。步骤 S68 到 S71 的处理与图 3 所示的步骤 S8 到 S11 的处理相同,因此不再讨论。

[0147] 现在将参考图 13 的时间图讨论第三实施例中的通信控制系统 1 的操作。

[0148] 在图 13 中,在点 P41 处,通信控制器 20 的发射机 22 发送唤醒信号,便携式装置 10 的接收机 12 接收该唤醒信号。然后,在点 P42 处,便携式装置 10 的发射机 13 用第一频率 f_a 发送 ACK 信号。在此时刻,通信控制器 20 中的接收机 23 的接收频率设置成第一频率 f_a 。因此,通过通信控制器 20 可接收具有第一频率 f_a 的 ACK 信号。

[0149] 然后,在点 P43 处,当经过请求信号等待时间 Δt_1 后,便携式装置 10 从发射机 13 用第二频率 f_b 发送 ACK 信号。在该状态中,将通信控制器 20 中的接收机 23 的接收频率改变成第二频率 f_b 。因此,通过通信控制器 20 可接收具有第二频率 f_b 的 ACK 信号。

[0150] 当接收具有第一频率 f_a 的 ACK 信号和具有第二频率 f_b 的 ACK 信号时,通信控制器 20 执行频率选择处理,并且在点 P44 处,发送包括表示第一频率 f_a 和第二频率 f_b 中所选中的一个频率的频率数据的请求信号。

[0151] 便携式装置 10 的接收机 12 在发送 ACK 信号之后的请求信号等待时间 Δt_1 内接收到请求信号(第二频率 f_b)。在点 P45 处,便携式装置 10 从发射机 13 用根据包括在请求信号中的频率数据的频率发送 ID 码信号。

[0152] 除了第一实施例的优点(1)到(7)之外,第三实施例的车辆通信控制系统 1 还具有下述优点。

[0153] (9) 响应唤醒信号,便携式装置 10 以每个可选择的频率发送 ACK 信号(图 12 中的步骤 S63 和 S64)。然后,便携式装置 10 接收包括频率数据的请求信号,并且用根据该频率数据的频率发送请求信号(图 12 中的步骤 S66)。同时,在发送唤醒信号之后,通信控制器 20 执行接收频率改变控制(图 11 中的步骤 S53)以接收每个可选择频率的 ACK 信号。此后,通信控制器 20 选择 ACK 信号中最佳的一个,并且发送包括表示所选中 ACK 信号的频率的频率数据的请求信号。因此,便携式装置 10 发送具有通信控制器 20 所选中频率的 ID 码信号。即,通信控制器 20 把从便携式装置 10 发送的 ID 码信号的频率设置为最佳值。因此, ID 码信号具有当前情况下的最佳频率。这提高了便携式装置 10 和通信控制器 20 之间的通信的精确性。

[0154] 第四实施例

[0155] 现在将参考图 14 和 15 讨论根据本发明第四实施例的通信控制系统 1。

[0156] 在第四实施例中,图 1 中由双点划线示出的位置信息捕获装置 71 与通信控制器 20 的通信控制单元 21 电连接。例如,位置信息捕获装置 71 是安装在车辆 2 中的车辆导航系统,并且向通信控制单元 21 提供捕获的、与车辆 2 的位置有关的信息。

[0157] 当从便携式装置 10 正常地接收到 ID 码信号和锁定-开锁信号时,即,当与便携式装置 10 建立通信时,通信控制单元 21 产生当用位置信息建立通信时与接收机 23 的接收频率相关联的通信历史信息。然后,通信控制单元 21 把通信历史信息记录在存储器 21M 中。

[0158] 通信控制单元 21 根据来自位置信息捕获装置的位置信息和记录在存储器 21M 中的通信历史信息执行频率改变控制。现在将参考图 14 的流程图讨论第四实施例中的通信控制单元 21 执行的双向通信处理。单向通信处理是按上述各实施例的相同方式执行的,因此不再描述。

[0159] <通信控制单元 21 执行的双向通信处理>

[0160] 当按第一实施例中的相同方式从单向通信处理转变到双向通信处理时,在步骤 S81 中,通信控制单元 21 首先根据位置信息捕获装置 71 捕获的位置信息和记录在存储器

21M 中的通信历史信息选择通信频率。更具体地,通信控制单元 21 从存储器 21M 读出与所捕获位置信息相关联的通信历史信息。当在存储器 21M 中记录相关联的通信历史信息时,通信控制单元 21 选择包括在通信历史信息中的频率作为通信频率。当存储器 21M 中没有记录相关联的通信历史信息时,通信控制单元 21 从所有记录在存储器 21M 中的通信历史信息中选择最经常出现的频率。如果存储器 21M 中没有记录通信历史信息,则通信控制单元 21 选择初始频率(此处为第一频率 f_a)作为通信频率。

[0161] 在步骤 S82 中,通信控制单元 21 从发射机 22 发送包括表示所选通信频率的频率数据的唤醒信号。然后,在步骤 S83 中,通信控制单元 21 把接收机 23 的接收频率设置成所选中的频率。可以按相反的次序来执行步骤 S82 和 S83。

[0162] 在步骤 S84 中,通信控制单元 21 判定在发送唤醒信号之后的 ACK 信号等待时间 Δt_2 内是否从相关联的便携式装置 10 接收到 ACK 信号。当已经接收到 ACK 信号时,在步骤 S85 中,通信控制单元 21 从发射机 22 发送请求信号。然后,通信控制单元 21 进入信号接收等待状态,并且等待响应该请求信号的从便携式装置 10 发送的 ID 码信号。当处于 ID 码信号的信号接收等待状态中时,保持接收机 23 的接收频率。

[0163] 在步骤 S86 中,通信控制单元 21 判定接收机 23 是否已经接收到来自相关联的便携式装置 10 的 ID 码信号。如果尚未接收到 ID 码信号,则通信控制单元 21 暂时终止处理。如果已经接收到 ID 码信号,则在步骤 S87 中,通信控制单元 21 进入锁定-开锁控制使能状态以用门锁装置 24 执行开门锁或锁门的控制。然后,通信控制单元 21 暂时终止处理。

[0164] 如果在步骤 S84 中接收机 23 在 ACK 信号等待时间 Δt_2 内尚未接收到 ACK 信号,则通信控制单元 21 进行到步骤 S88。在步骤 S88 中,通信控制单元 21 判定可选择的频率(此处为第一频率 f_a 和第二频率 f_b)是否包括尚未选作通信频率的频率。如果没有包括未选中的频率,则通信控制单元 21 暂时终止处理。如果包括未选中的频率,则在步骤 S89 中,通信控制单元 21 设置该未选中频率中的一个频率作为接收频率。然后,通信控制单元 21 返回到步骤 S84。

[0165] < 控制单元 11 执行的通信处理 >

[0166] 现在将参考图 15 的流程图讨论便携式装置 10 的控制单元 11 执行的通信处理。

[0167] < 在相互通信控制期间执行的处理 >

[0168] 首先,在步骤 S91 中,控制单元 11 判定是否从操作单元 14 接收到操作信号。当没有接收操作信号时,在步骤 S92 处,控制单元 11 判定接收机 12 是否接收来自通信控制器 20 的唤醒信号。

[0169] 当没有接收唤醒信号时,控制单元 11 暂时终止处理。当接收唤醒信号时,在步骤 S93 中,控制单元 11 根据包括在该唤醒信号中的频率数据设置发射机 13 的发送频率。例如,如果频率数据表示第一频率 f_a ,则控制单元 11 把发射机 13 的发送频率设置成第一频率 f_a 。然后,在步骤 S94 中,发射机 13 用所设置的频率发送 ACK 信号。

[0170] 然后,在步骤 S95 中,控制单元 11 判定接收机 12 在发送 ACK 信号之后的请求信号等待时间 Δt_1 内是否接收来自通信控制器 20 的请求信号。当接收到请求信号时,在步骤 S96 中,控制单元 11 从发射机 13 发送包括记录到存储器 11M 中的 ID 码的 ID 码信号。控制单元 11 用与 ACK 信号相同的频率发送 ID 码信号。在步骤 S97 中,控制单元 11 把所发送 ID 码信号的发送频率记录在存储器 11M 中作为频率历史信息。

[0171] 在步骤 S95 中,如果在时间 Δt_1 内没有接收到请求信号,则在步骤 S98 中,控制单元 11 判定是否存在尚未选作发送频率的频率。如果没有未选中的频率,则控制单元 11 暂时终止处理。如果存在未选中的频率,则在步骤 S99 中,控制单元 11 设置该未选中频率中的一个频率作为发送频率。然后,控制单元 11 返回到步骤 S94。即,在用通过频率数据确定的频率发送 ACK 信号之后,如果在时间 Δt_1 内没有接收到请求信号,则控制单元 11a 把发送频率改变成另一个频率,并且再发送 ACK 信号(再发送控制)。

[0172] < 单向通信控制的处理 >

[0173] 在步骤 S91 中,当接收到操作信号时,在步骤 S100 中,便携式装置 10 的控制单元 11 判定操作信号是否对应于锁定 - 开锁操作。

[0174] 当执行锁定 - 开锁操作时(接收到锁定 - 开锁信号),在步骤 S101 中,控制单元 11 根据记录在存储器 11M 中的频率历史信息选择发送频率。更具体地,控制单元 11 从频率历史信息中选择最经常使用的频率作为发送频率。然后,在步骤 S102 中,控制单元 11 用选中的频率向发射机 13 发送对应的锁定 - 开锁信号。

[0175] 在完成步骤 S102 之后或在步骤 S100 中产生否定判定之后,控制单元 11 进行到步骤 S103,并且判定操作单元 14 是否已经产生对应于频率改变操作的操作信号。如果尚未执行频率改变操作,则控制单元 11 暂时终止处理。如果已经执行频率改变操作,则在步骤 S104 中,控制单元 11 执行用于改变发送频率的处理。这暂时终止了处理。更具体地,在步骤 S104 中,如果当前的发送频率是第一频率 f_a ,则控制单元 11 向发射机 13 发送用于把发送频率改变成第二频率 f_b 的频率控制信号。如果当前的发送频率是第二频率 f_b ,则控制单元 11 向发射机 13 发送用于把发送频率改变成第一频率 f_a 的频率控制信号。

[0176] 因此,在单向通信控制期间,便携式装置 10 用操作单元 14 执行频率改变操作。因此,可以自由地改变锁定 - 开锁信号的发送频率。

[0177] 除了第一实施例的优点 (1) 到 (7) 之外,第四实施例的车辆通信控制系统 1 还具有下述优点。

[0178] (10) 当存在在某个位置处车辆 2 和便携式装置 10 之间的通信建立历史时,通信控制器 20 的通信控制单元 21 根据该历史选择通信频率。通信控制器 20 用通过频率数据确定的频率来发送给予优先级的 ACK 信号和 ID 码信号。这增加了在较早阶段满足便携式装置 10 和通信控制器 20 之间的通信的可能性。

[0179] (11) 当改变操作信号的发送频率时,便携式装置 10 的控制单元 11 根据记录在存储器 11M 中的频率历史信息选择具有较高优选级的频率。因此,当设置发送频率时,把优先权给予具有较高通信建立可能性的频率。这减少了为建立通信必须执行的频率改变操作的次数。因此,缩短了建立通信所要求的时间。

[0180] 第五实施例

[0181] 现在将参考图 3 和 16 到 18 讨论根据本发明第五实施例的通信控制系统 1。

[0182] 第五实施例与第一实施例的不同之处在于便携式装置 10 的控制单元 11 执行的双向通信处理以及通信控制器 20 的通信控制单元 21 执行的双向通信处理。现在将描述控制单元 11 和通信控制单元 21 执行的通信处理。

[0183] < 控制单元执行的双向通信处理 >

[0184] 现在将参考图 3 和 16 的流程图来描述便携式装置 10 的控制单元 11 执行的双向

通信处理。

[0185] 控制单元 11 按第一实施例中相同的方式顺序地执行图 2 的步骤 S1 到 S5, 然后进行到图 16 的步骤 S13。在步骤 S13 中, 控制单元 11 判定接收机 12 是否已经在发送 ID 码信号之后的识别信号等待时间 Δt_3 期间接收到来自通信控制器 20 的识别信号。当已经接收到识别信号时, 控制单元 11 暂时终止处理。当接收到来自便携式装置 10 的 ID 码信号时, 通信控制器 20 发送识别信号。

[0186] 当在时间 Δt_3 期间没有接收到识别信号时, 在步骤 S14 中, 控制单元 11 判定所发送的 ID 码信号的发送频率是否为第二频率 f_b 。如果发送频率不是第二频率 f_b , 即, 如果发送频率是第一频率 f_a , 则控制单元 11 进行到步骤 S15。

[0187] 在步骤 S15 中, 控制单元 11 向发射机 13 提供 ID 码信号和用于把发送频率设置成第二频率 f_b 的频率控制信号。因此, 当从用第一频率 f_a 发送 ID 码信号后经过了时间 Δt_3 时, 发射机 13 用第二频率 f_b 发送 ID 码信号。当完成步骤 S15 时, 控制单元 11 返回到步骤 S13。即, 在用第一频率 f_a 发送 ID 码信号之后, 如果在时间 Δt_3 内没有接收到识别信号, 则控制单元 11 把发送频率 改变成第二频率 f_b , 并且再发送 ID 码信号 (再发送控制)。

[0188] < 通信控制单元 21 执行的双向通信处理 >

[0189] 现在将参考图 17 的流程图来描述通信控制器 20 的通信控制单元 21 执行的双向通信处理。

[0190] 当按与第一实施例相同的方式从单向通信处理转变到双向通信处理时, 在步骤 S131 中, 通信控制单元 21 从发射机 22 发送唤醒信号。然后, 在步骤 S 132 中, 通信控制单元 21 把接收机 23 的接收频率设置成第一频率 f_a 。可以按相反的次序执行步骤 S131 和 S132。

[0191] 接着, 在步骤 S133 中, 通信控制单元 21 判定接收机 23 是否已经在发送唤醒信号之后的 ACK 信号等待时间 Δt_2 内接收到来自便携式装置 10 的 ACK 信号。如果接收机 23 已经接收到 ACK 信号, 在步骤 S134 中, 则通信控制单元 21 从发射机 22 发送请求信号。此后, 通信控制单元 21 进入信号接收等待状态, 并且等待响应请求信号的、来自便携式装置 10 的 ID 码信号。当处于 ID 码信号的信号接收等待状态时, 保持接收机 23 的接收频率。在第五实施例中, 例如, 把 ACK 信号等待时间 Δt_2 设置成用于从便携式装置 10 发送 ACK 信号的时间和请求信号等待时间 Δt_1 的和。因此便携式装置 10 的发送频率的改变样式和改变时间与通信控制器 20 的接收频率的改变样式和改变时间得以同步。

[0192] 在步骤 S135 中, 通信控制单元 21 判定接收机 23 是否已经在发送 ID 码信号之后的 ID 码信号等待时间 Δt_4 内接收到来自相关联的便携式装置 10 的 ID 码信号。如果在时间 Δt_4 期间已经接收到 ID 码信号, 则通信控制单元 21 进行到步骤 S136 而进入锁定 - 开锁控制使能状态以用门锁装置 24 执行开门锁或锁门控制的执行。然后, 通信控制单元 21 暂时终止处理。

[0193] 如果在步骤 S133 中接收机 23 在时间 Δt_2 内尚未接收到 ACK 信号, 则通信控制单元 21 进行到步骤 S137, 并且判定接收机 23 的当前接收频率是否为第二频率 f_b 。如果接收机 23 的当前接收频率是第二频率 f_b , 则通信控制单元 21 暂时终止处理。如果接收机 23 的当前接收频率不是第二频率 f_b , 即, 如果接收机 23 的当前接收频率是第一频率 f_a , 则通信控制单元 21 进行到步骤 S138, 并且把接收机 23 的接收频率设置成第二频率 f_b 。换言之,

如果在接收唤醒信号之后的时间 Δt_2 内没有接收到 ACK 信号,则通信控制单元 21 执行接收频率改变控制以改变接收机 23 的接收频率。

[0194] 如果在步骤 S135 中接收机 23 在时间 Δt_4 内尚未接收到 ID 码信号,则通信控制单元 21 进行到步骤 S139 且判定接收机 23 的当前接收频率是否为第二频率 fb。如果接收机 23 的当前接收频率是第二频率 fb,则通信控制单元 21 暂时终止处理。如果接收机 23 的当前接收频率不是第二频率 fb,即,如果接收机 23 的当前接收频率是第一频率 fa,则通信控制单元 21 进行到步骤 S140,并且把接收机 23 的接收频率设置成第二频率 fb。换言之,如果在接收请求信号之后的时间 Δt_4 内没有接收到 ID 码信号,则通信控制单元 21 执行接收频率改变控制以改变接收机 23 的接收频率。

[0195] 现在将参考图 18(a) 的时间图来描述通信控制系统 1 的操作。

[0196] < 无干扰发生时的通信建立的例子 >

[0197] 该情况与图 8(a) 中示出的第一实施例的操作相同而不再描述。

[0198] < 干扰发生时的通信建立的例子 >

[0199] 该情况与图 8(b) 中示出的第一实施例的操作相同而不再描述。

[0200] < 在发送请求信号之后干扰发生时的通信建立的例子 >

[0201] 参考图 18(a),在点 P51 处,通信控制器 20 的发射机 22 发送唤醒信号,便携式装置 10 的接收机 12 接收该唤醒信号。然后,在点 P52 处,便携式装置 10 的发射机 13 用第一频率 fa 从发射机 13 发送 ACK 信号。

[0202] 在发送唤醒信号之后的 ACK 信号等待时间 Δt_2 期间,通信控制器 20 中的接收机 23 的接收频率设置成第一频率 fa。因此,通信控制器 20 可接收到从便携式装置 10 发送的且具有第一频率 fa 的 ACK 信号。当接收机 23 正常地接收 ACK 信号时,在点 P53 处,通信控制器 20 从发射机 22 发送请求信号。

[0203] 如果便携式装置 10 的接收机 12 在发送 ACK 信号之后的请求信号等待时间 Δt_1 期间接收到请求信号,则在点 54 便携式装置 10 用第一频率 fa 从发射机 13 发送 ID 码信号。然而,如果通信控制器 20 的接收机 23 没有接收到具有第一频率 fa 的 ID 码信号,如图 18(a) 的状态所示,则通信控制器 20 不发送识别信号。

[0204] 该情况下,在点 P55 处,在用第一频率 fa 发送 ID 码信号之后便携式装置 10 不能接收到识别信号的状态下经过识别信号等待时间 Δt_3 。因此,便携式装置 10 用第二频率 fb 再发送 ID 码信号。此外,在通信控制器 20 不能在发送请求信号之后用第一频率 fa 接收到 ID 码信号的状态下经过 ID 码信号等待时间 Δt_4 。因此,通信控制器 20 把接收机 23 的接收频率改变成第二频率 fb。在该状态中,基本上以同步的方式改变便携式装置 10 中的发射机 13 的发送频率和通信控制器 20 中的接收机 23 的接收频率。因此,通信控制器 20 可接收到从便携式装置 10 用第二频率 fb 发送的 ID 码信号。当接收机 23 正常地接收具有第二频率 fb 的 ID 码信号时,在点 P56 处,通信控制器 20 从发射机 22 发送识别信号。

[0205] 当接收机 12 正常地接收识别信号时,便携式装置 10 暂时终止处理。

[0206] 除了优点 (1)、(2) 和 (4) 到 (7) 之外,第五实施例的车辆通信控制系统 1 还具有下述优点。

[0207] (12) 在用第一频率 fa 发送 ID 码信号之后,当在时间 Δt_3 内不能够接收到来自通信控制器 20 的识别信号时,便携式装置 10 用另一个频率 (第二频率 fb) 再发送 ID 码信

号。同时,当在发送请求信号之后经过时间 Δt_4 时,通信控制器 20 将接收机 23 的接收频率从第一频率 f_a 改变到第二频率 f_b 。当用第二频率 f_b 接收从该便携式装置发送的 ID 码信号时,通信控制器 20 发送识别信号。因此,即使通信控制器 20 由于诸如噪声之类的干扰而不能正常地接收 ID 码信号,也可用另一个频率建立通信控制器 20 和便携式装置 10 之间的通信。

[0208] 因此,第五实施例的通信控制系统 1 保证在改变 ID 码信号的发送频率的便携式装置 10 和改变 ID 码信号的接收频率的通信控制器 20 之间进行无线通信。

[0209] 可以在许多其它特定形式中实施本发明而不偏离本发明的精神和范围,这对于熟悉本领域的技术人员是显而易见的。尤其,应该理解,可以在下列形式中实施本发明。

[0210] 在第三实施例中,便携式装置 10 的控制单元 11(图 12)可以执行与第一实施例的控制单元 11 相同的处理。更具体地,在第三实施例中,在用第一频率 f_a 发送 ACK 信号之后(步骤 S63),如果在请求信号等待时间 Δt_1 内接收到请求信号,则控制单元 11 可以发送 ID 码信号而无需用第二频率 f_b 发送 ACK 信号。该情况下,如果接收到具有第一频率 f_a 的 ACK 信号,则通信控制器 20 就不立即发送请求信号。即,通信控制器 20 在 ACK 信号等待时间 Δt_2 期间尝试接收具有第二频率 f_b 的 ACK 信号。因此,控制单元 11 执行的处理与第三实施例的处理等效。

[0211] 第四实施例的通信控制器中的通信控制单元 21(图 14)可以在步骤 S81 中选择通信频率,例如,仅从通信历史信息中选择。这样就不需要通信控制单元 21 中的位置信息捕获装置 71。此外,减少了记录到通信控制单元 21 的存储器 21M 的信息量。

[0212] 在第五实施例中,通信控制器 20 的接收机 23 可以具有与第二实施例的接收机 23 相同的接收信号强度检测功能。该情况下,第五实施例的通信控制单元 21 也使用来自该接收机的强度检测信号以执行用于改变接收频率的频率改变控制。更具体地,按与第二实施例中相同的方式,第五实施例的通信控制单元 21 判定是否已经从检测的接收信号强度接收到无线信号(无线电波)。当接收到的无线电波 T_h 没有超过强度门限值 T_h 时,通信控制单元 21 判定便携式装置 10 没有位于通信区域中,因此不执行接收频率改变控制。这减少了通信控制器 20 的功耗。

[0213] 在第五实施例中,如图 18(b) 所示,在用第一频率 f_a 发送 ID 码信号之后,当经过接收信号等待时间 Δt_3 时,便携式装置 10 中的控制单元 11(图 16)总是发送具有第二频率 f_b 的 ID 码信号。该情况下,通信控制器 20 不必发送识别信号。此外,控制单元 11 不必判定是否存在识别信号。因此,不必改变控制单元 11 的处理。

[0214] 在上述实施例的每一个中,便携式装置 10 的发射机 13 的频率和通信控制器 20 的接收机 23 的频率不局限于第一频率 f_a 和第二频率 f_b 。换言之,便携式装置 10 的发射机 13 和通信控制器 20 的接收机 23 可以在三个或更多个频率之间改变。

[0215] 当可以在三个或更多个值之间改变频率时,根据记录在存储器 21M 中的通信历史信息,第四实施例的通信控制器 20 中的通信控制单元 21 可以在步骤 S89 中设置接收频率为更经常地建立通信而给予优先级的一些频率。按相同方式,根据记录在存储器 21M 中的频率历史信息,便携式装置 10 的控制单元 11 在单向通信控制期间(图 15)可以在步骤 S104 中设置发送频率为更经常地建立通信而给予优先级的一些频率。

[0216] 当可以在三个或更多个值之间改变频率时,第四实施例中的通信控制器 20 的通

信控制单元 21 (图 14) 可以根据位置信息和通信历史信息而执行把可选择的频率限制为两个或多个 (例如为两个) 的滤波处理。该情况下, 例如, 通信控制单元 21 最好对经滤波的频率设置优先级次序, 并且产生包括表示经滤波的频率和优先级次序的唤醒信号。当接收到唤醒信号时, 便携式装置 10 的控制单元 11 根据基于频率数据的优先级次序从经滤波的频率中选中一个频率。

[0217] 例如, 如图 19 所示, 设置八个频率 (第一频率 f_a 到第八频率 f_h) 作为可改变的频率。通信控制单元 21 的存储器 21M 记录每个频率 f_a 到 f_h 已经建立过通信的次数如下: “ $f_a = 8$ ”、“ $f_b = 7$ ”、“ $f_c = 6$ ”、“ $f_d = 5$ ”、“ $f_e = 4$ ”、“ $f_f = 3$ ”、“ $f_g = 2$ ”和“ $f_h = 1$ ”。该情况下, 通信控制单元 21 选择频率 f_a 到 f_h 中最经常地建立通信的两个频率 (即, 第一频率 f_a 和第二频率 f_b)。通信控制单元 21 给予第一频率 f_a 和第二频率 f_b 优先级, 并且发送包括频率数据的唤醒信号。

[0218] 便携式装置 10 的控制单元 11 根据包括在所接收唤醒信号中的频率数据过滤频率 f_a 到 f_h , 并且把发送频率设置成第一频率 f_a 和第二频率 f_b 中的一个。

[0219] 如此, 通信控制单元 21 根据过去的通信历史将频率限制为对建立通信具有高可能性那些频率。因此, 根据实际通信条件选择最佳通信频率。这缩短了频率选择时间。此外有效地选择最佳通信频率。

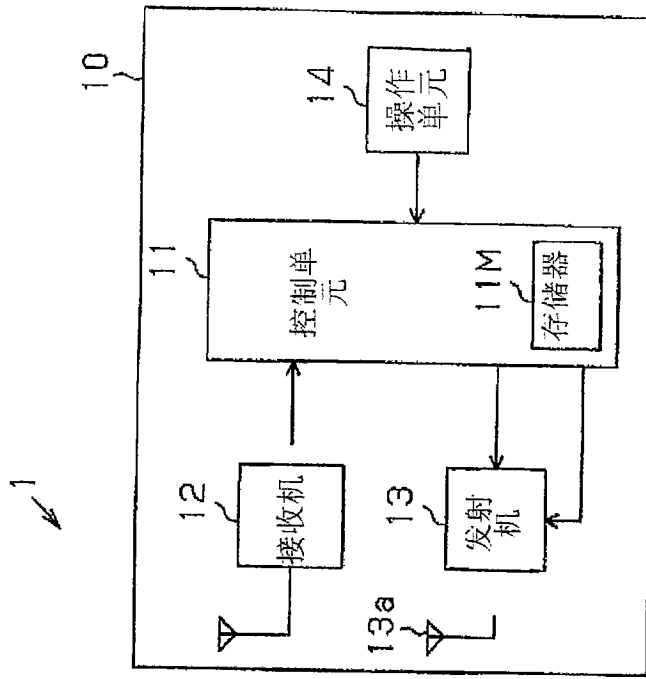
[0220] 尤其, 当在双向通信处理期间执行频率选择处理时, 如在第三实施例的通信控制器 20 中那样, 便携式装置 10 不必用所有可改变的频率来发送 ACK 信号。因此, 可以缩短从便携式装置 10 发送 ACK 信号的时间以及便携式装置 10 和通信控制器 20 之间通信的时间。此外, 可以降低便携式装置 10 的功耗。此外, 选中具有高通信可能性的频率。这便于使用选中频率进行通信。因此, 抑制了通信差错同时增加了便携式装置 10 和通信控制器 20 之间的通信响应。

[0221] 在选择处理期间限制的频率数量可以是三个或多个。此外, 如果不能通过选中的频率来建立与便携式装置 10 的通信, 则通信控制单元 21 可以选择尚未选中的另一个频率。该情况下, 通信控制单元 21 从已经较经常地建立通信的那些频率中选择频率。

[0222] 在上述实施例的每一个中, 在单向通信处理期间, 可以固定便携式装置 10 中的发射机 13 的发送频率和通信控制器 20 中的接收机 23 的接收频率。

[0223] 在上述实施例的每一个中, 通信控制系统 1 的应用不局限于车门的锁定 - 开锁系统。例如, 通信控制系统 1 可应用于执行引擎发动控制的系统和用于设置和取消安全控制系统的控制。此外, 通信控制系统 1 的应用不局限于车辆 2。通信控制系统 1 还可以应用于控制诸如住房之类的建筑物的锁门和开门锁, 或设置和取消建筑物的安全系统。此外, 通信控制系统 1 的应用不局限于安全控制。通信控制系统 1 可以应用于在便携式装置 10 和通信控制器 20 之间进行无线通信的任何系统。

[0224] 认为当前的例子和实施例是示意性的而不是限制性的, 本发明不局限于这里给出的细节, 而是可以在所附的权利要求书的范围和等效情况内进行修改。



唤醒信号
请求信号



ACK信号
ID信号
锁定-开锁信号

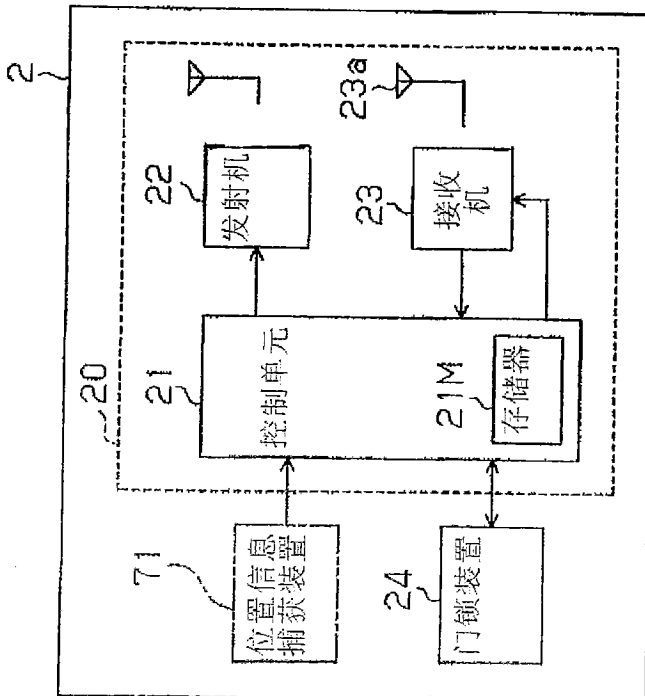


图 1

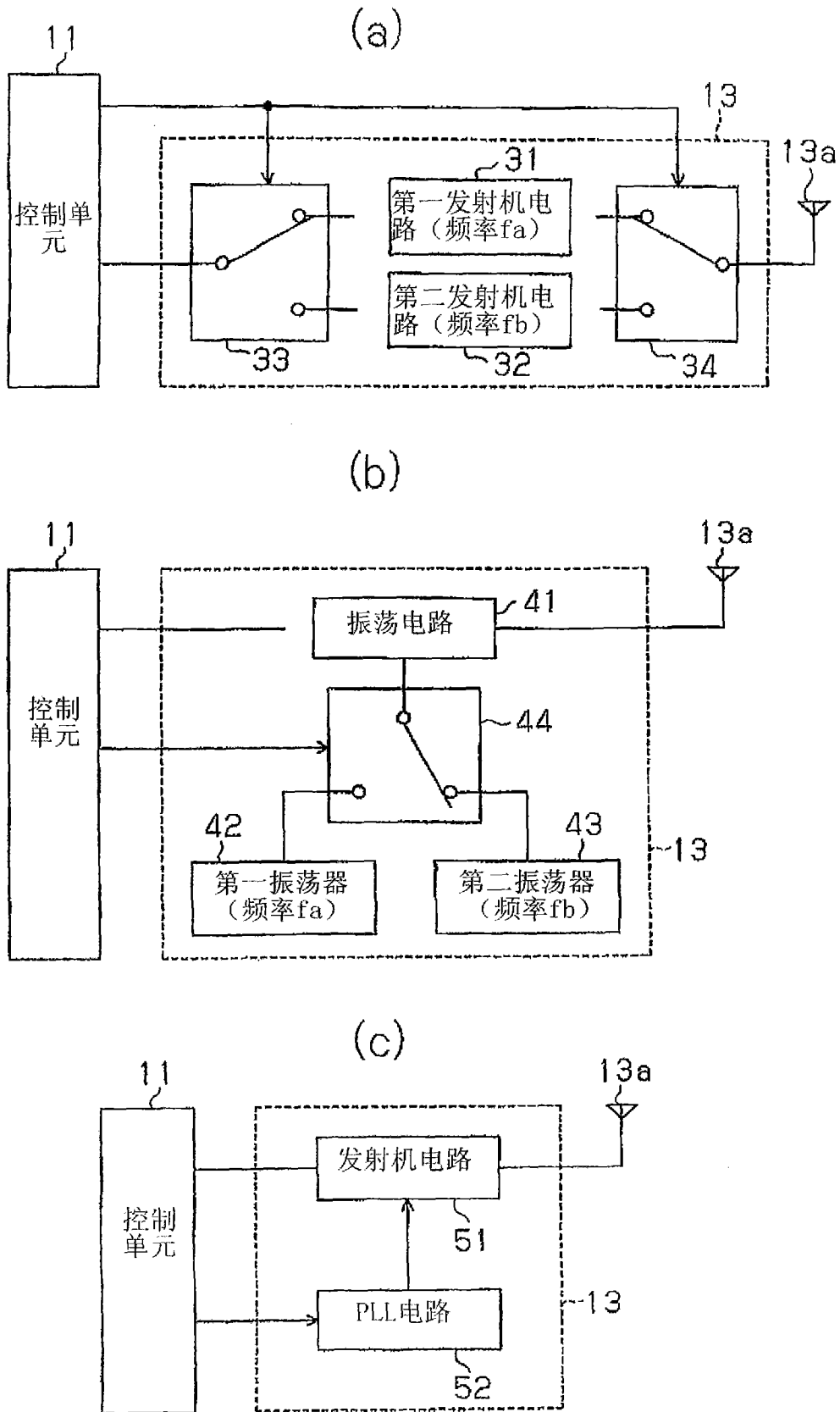


图 2

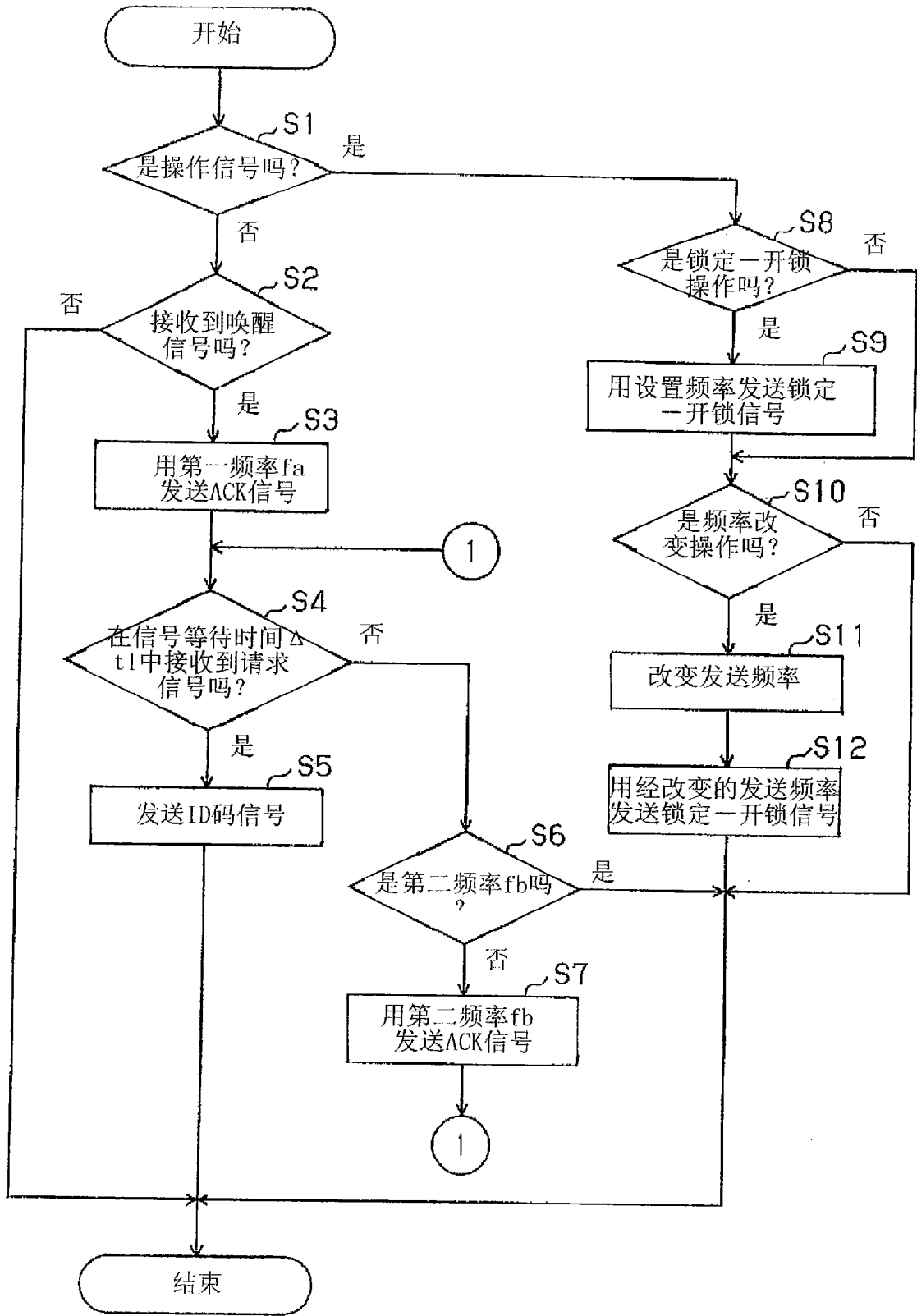


图 3

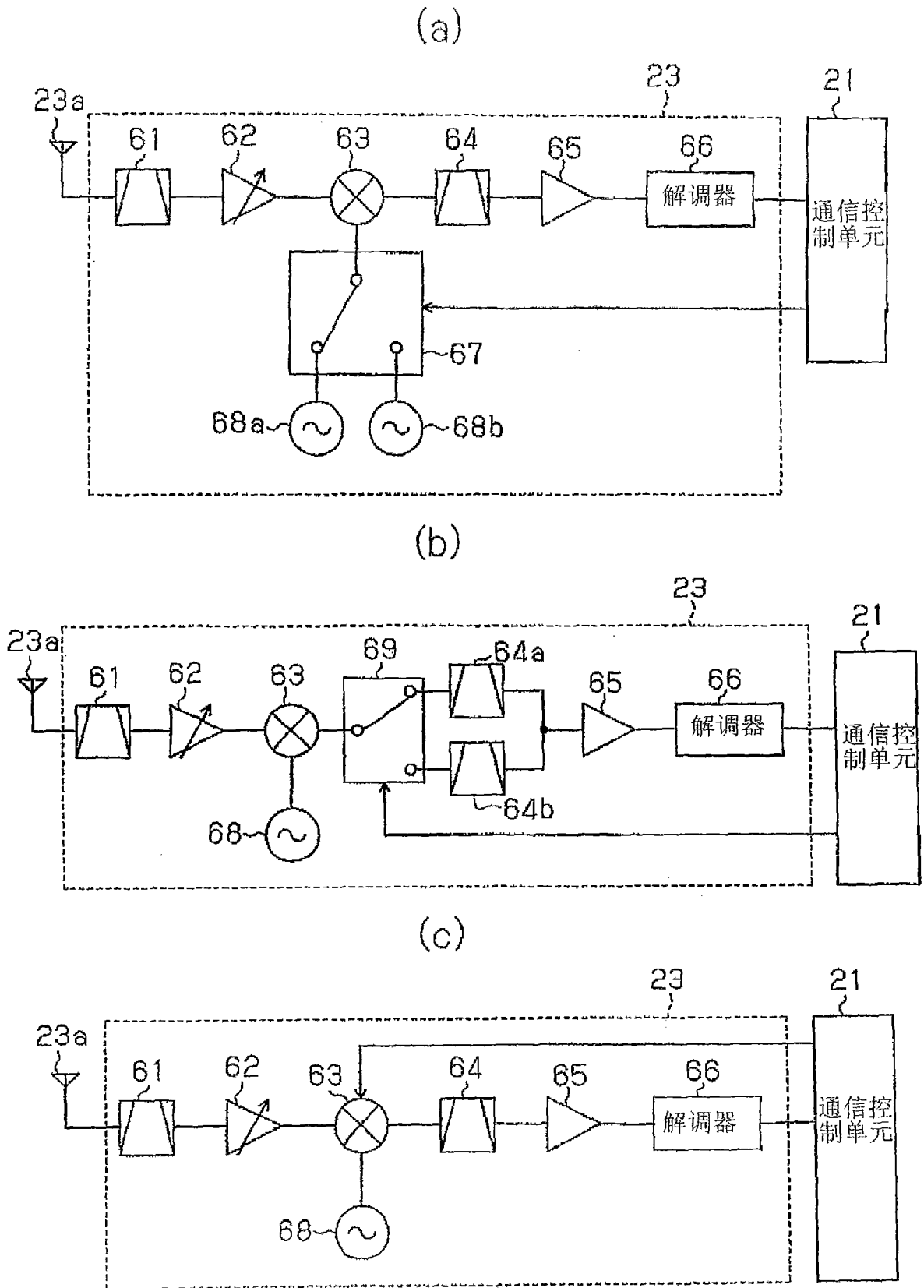


图 4

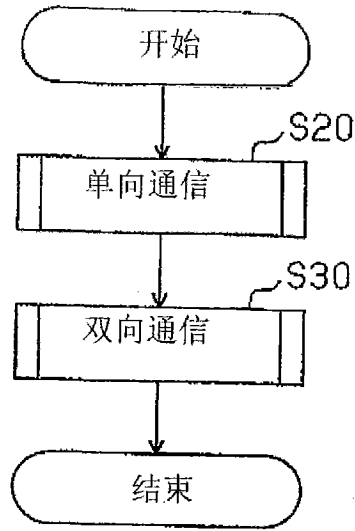


图5

单向通信处理

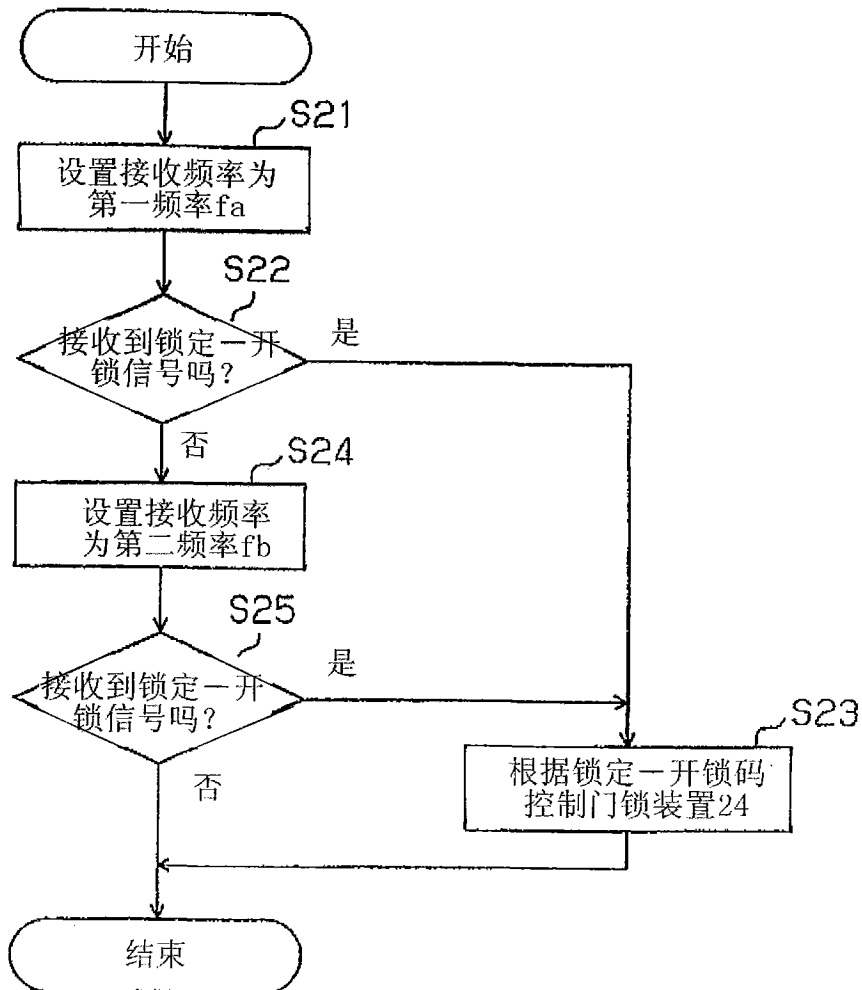


图6

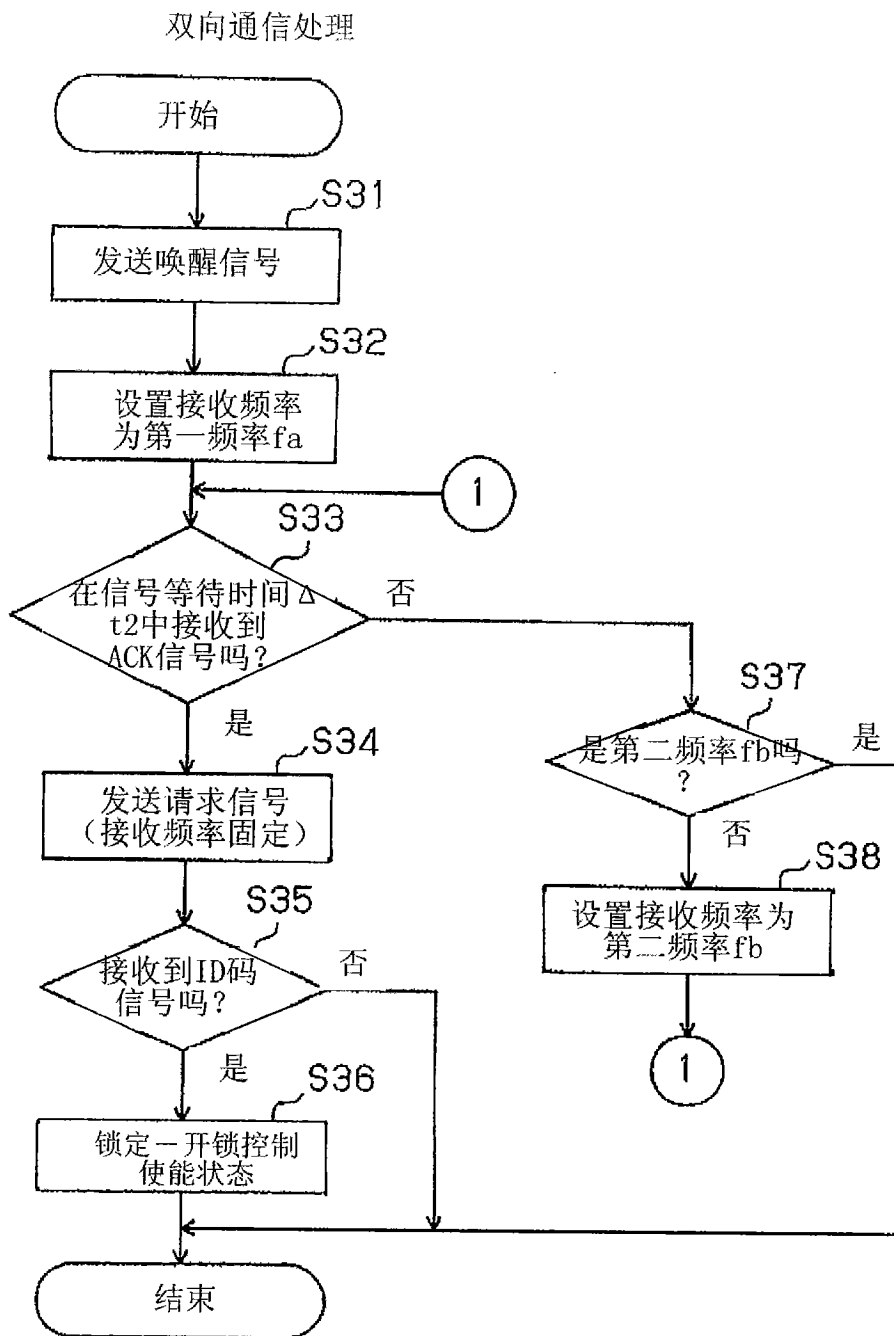


图 7

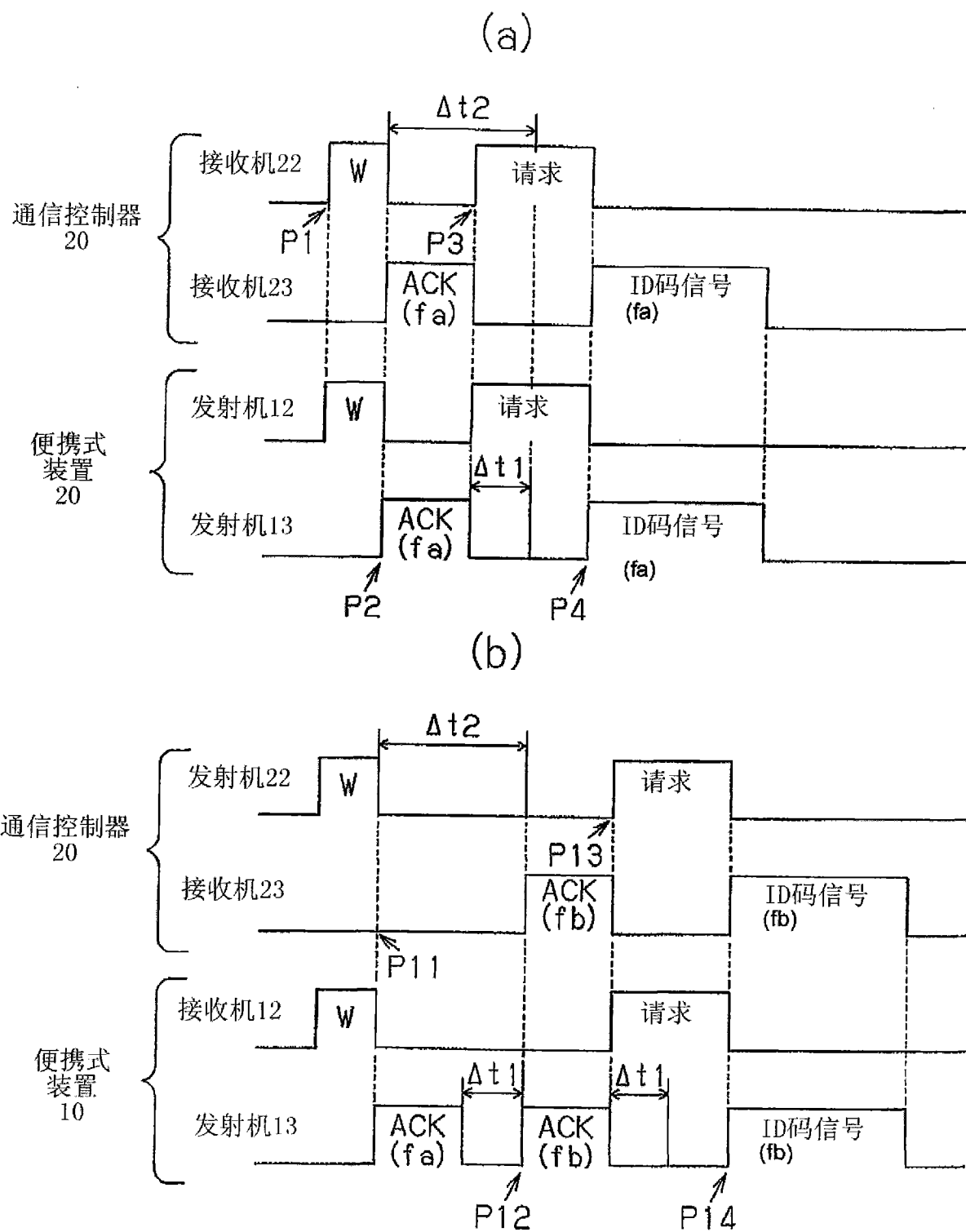


图 8

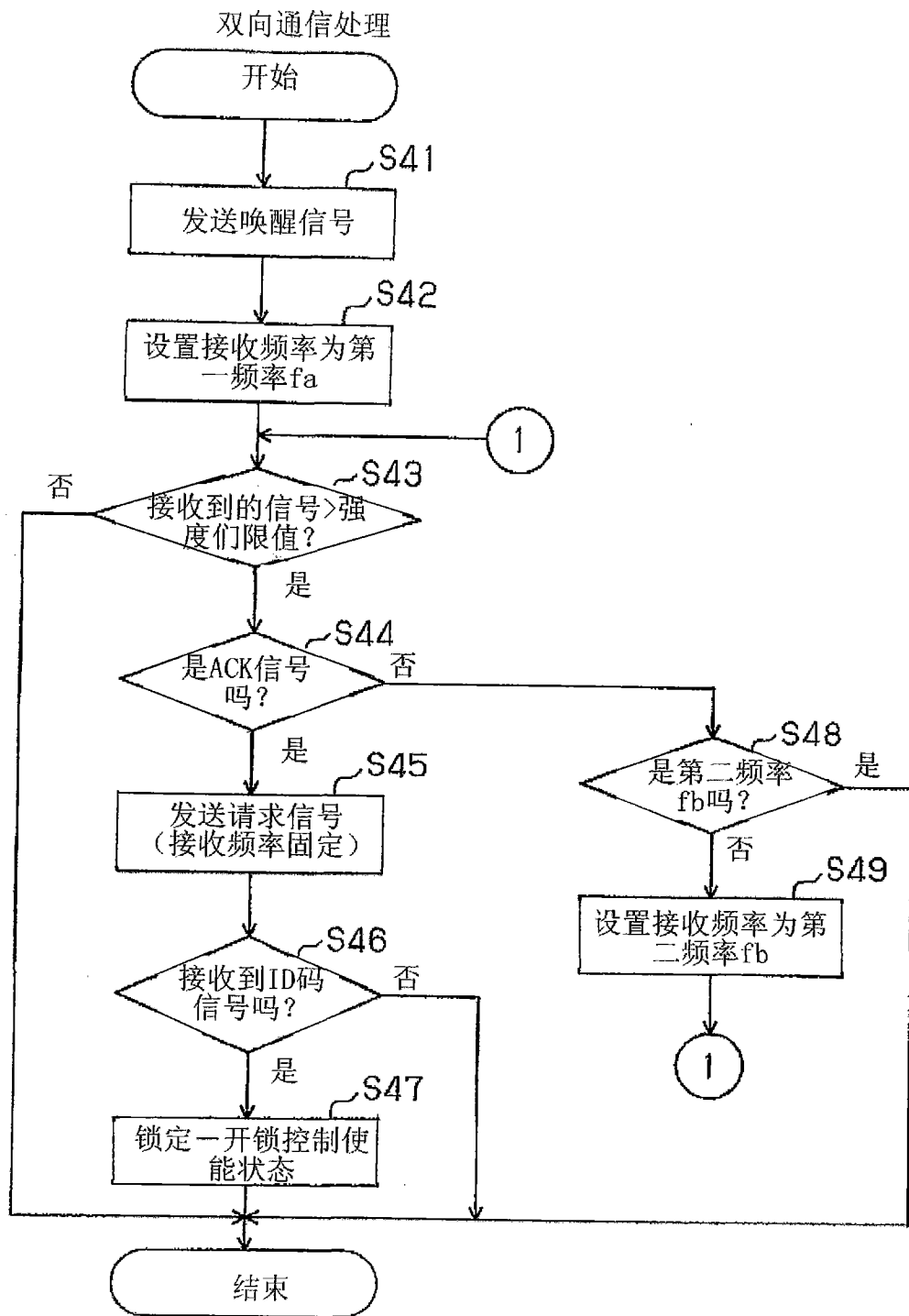
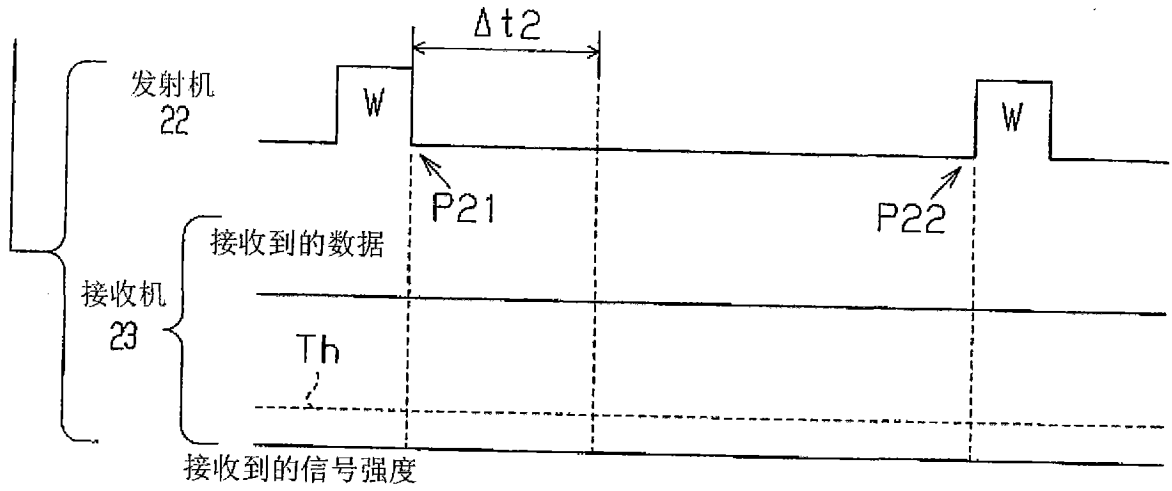


图 9

(a)

通信控制器20



(b)

通信控制器20

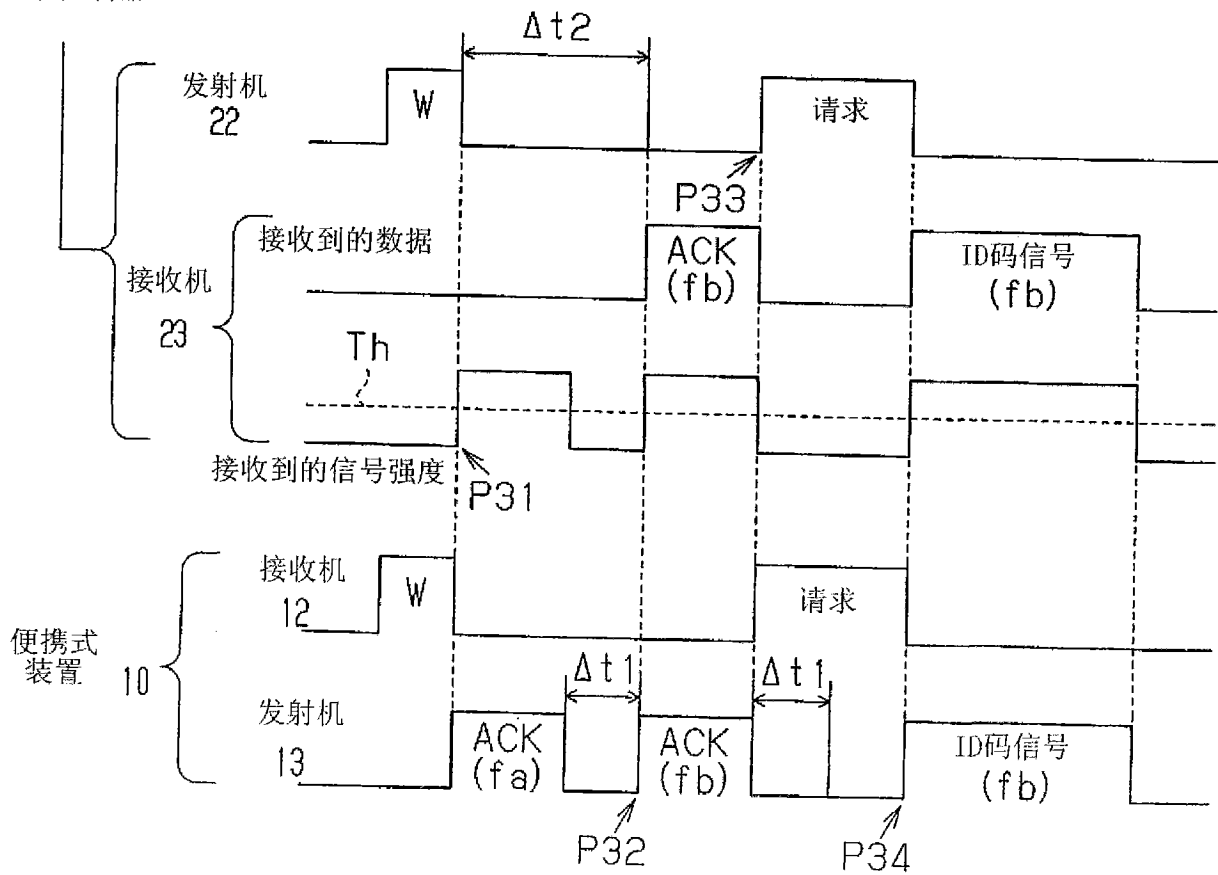


图 10

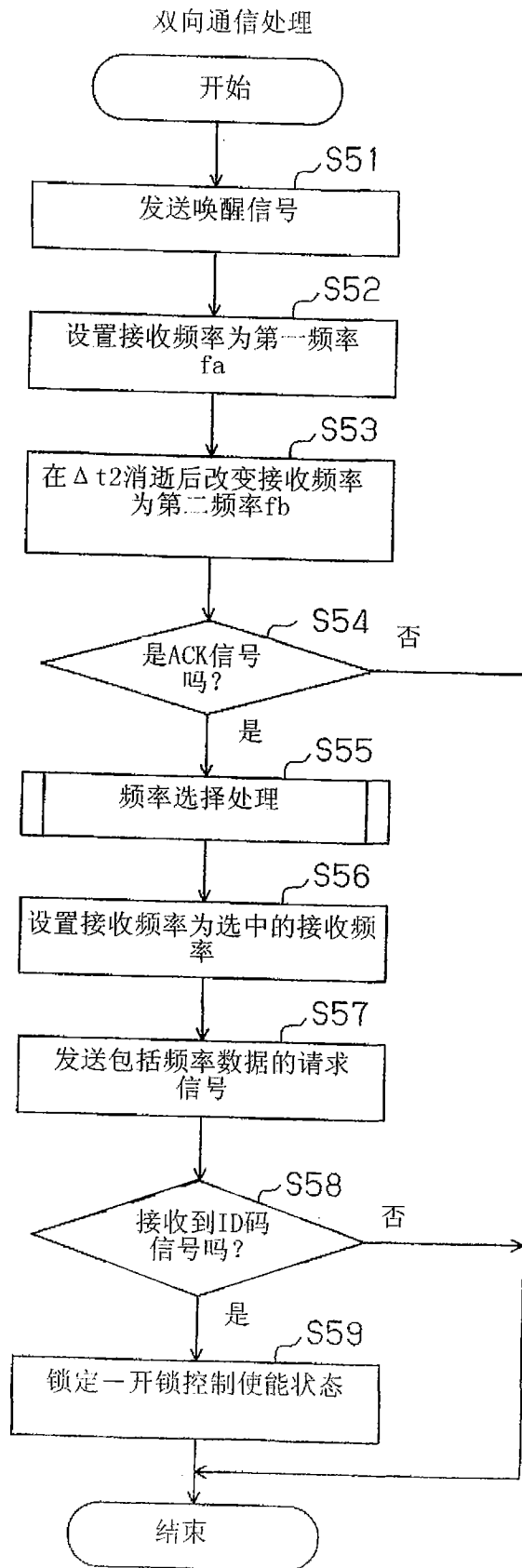


图 11

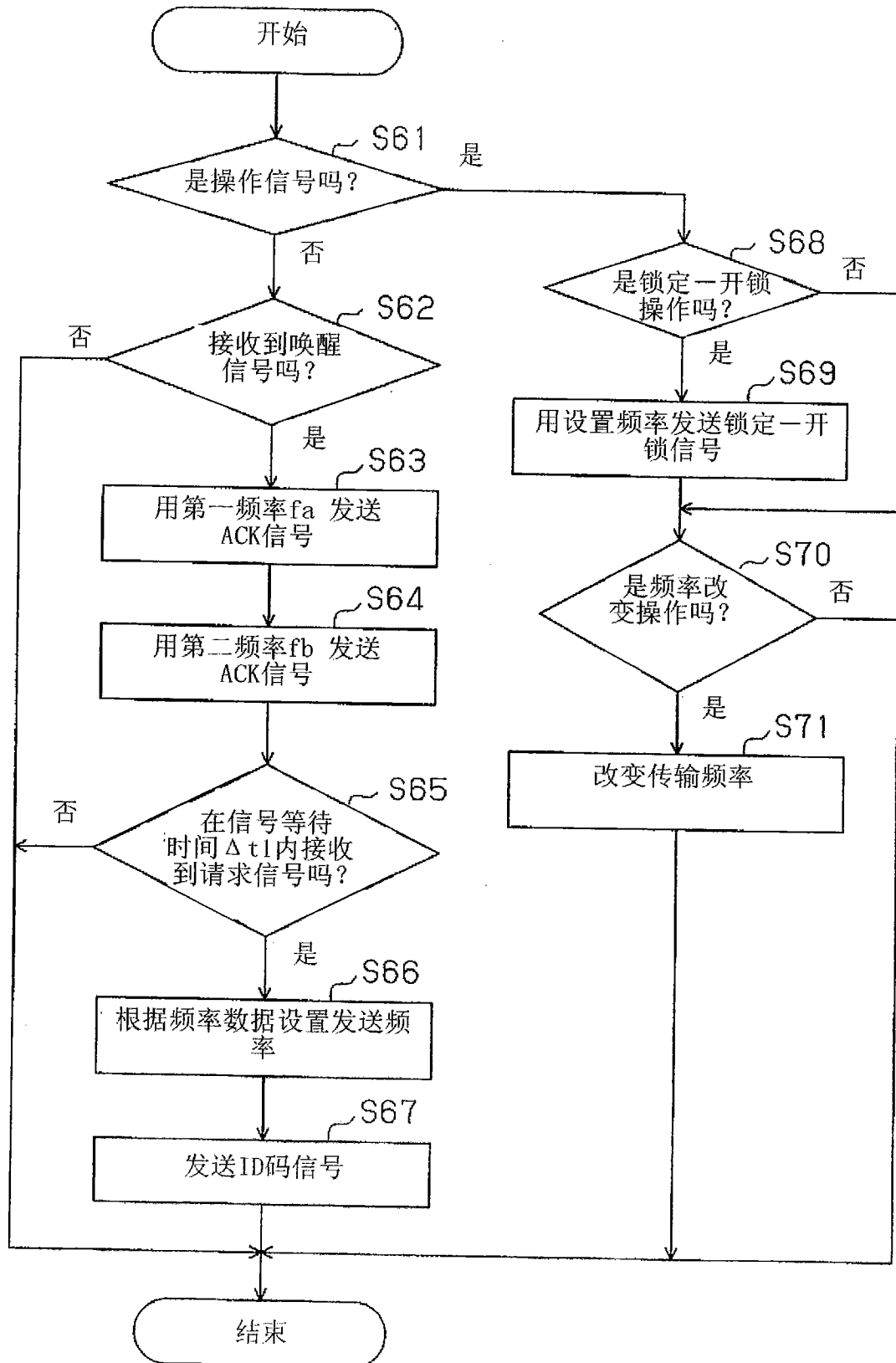


图 12

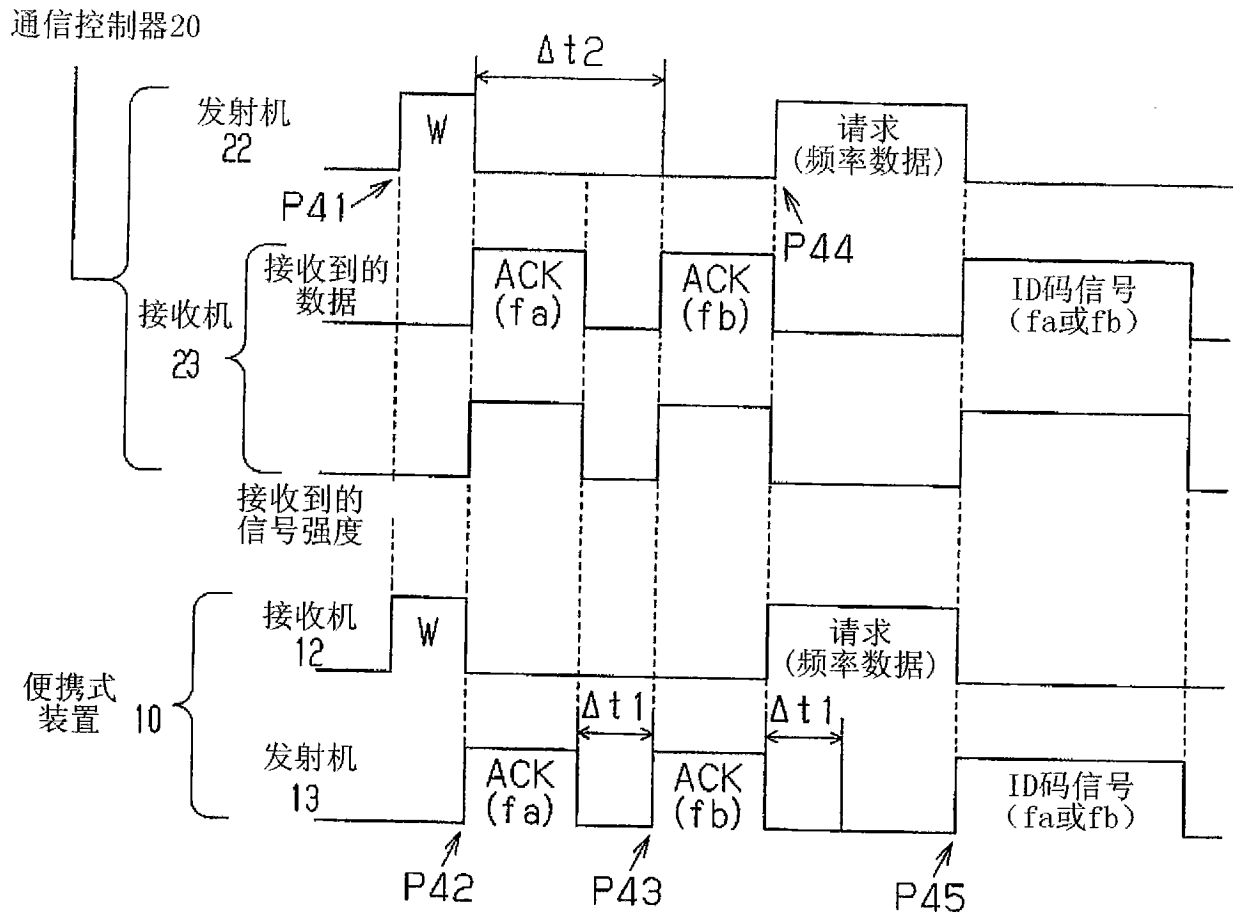


图 13

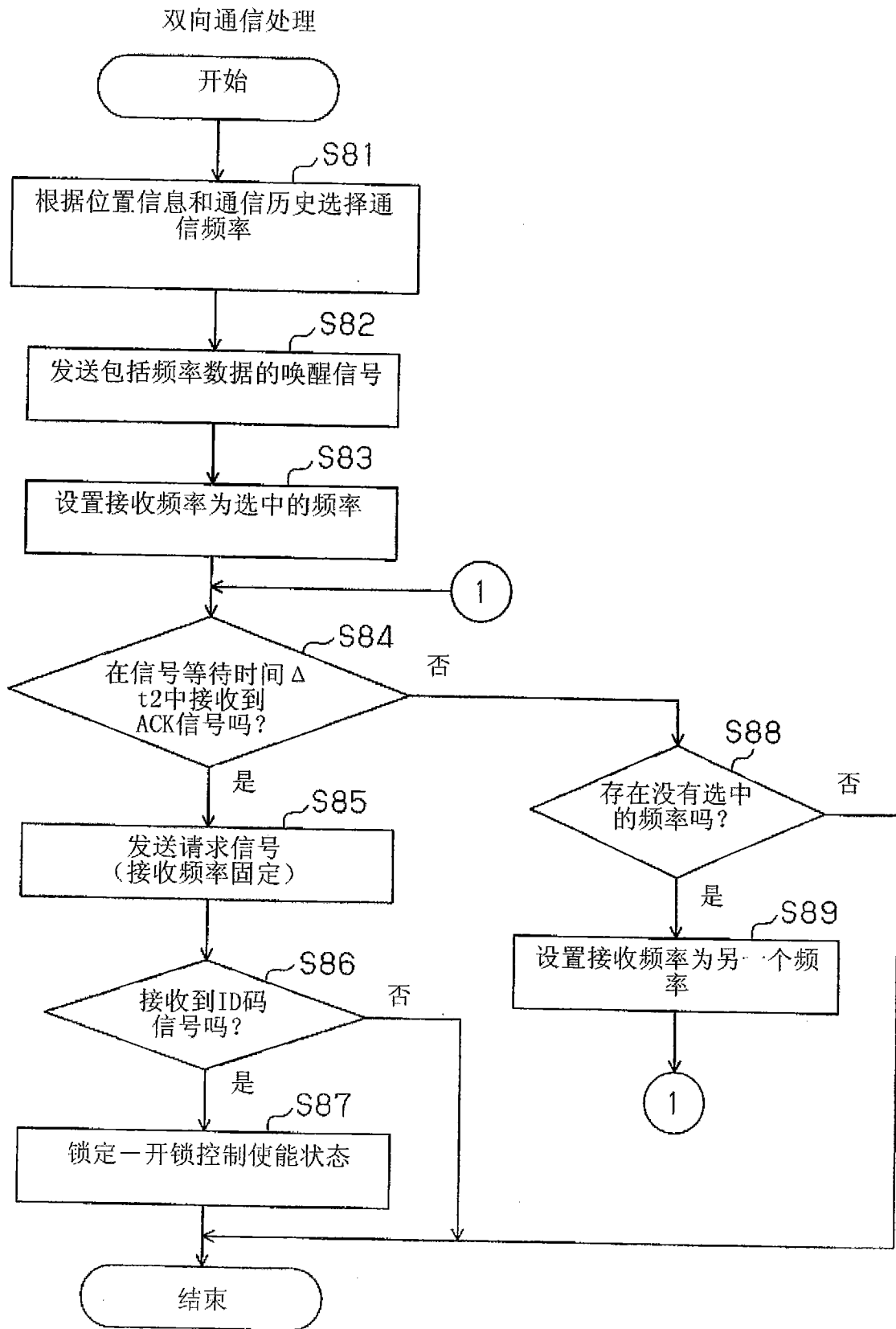


图 14

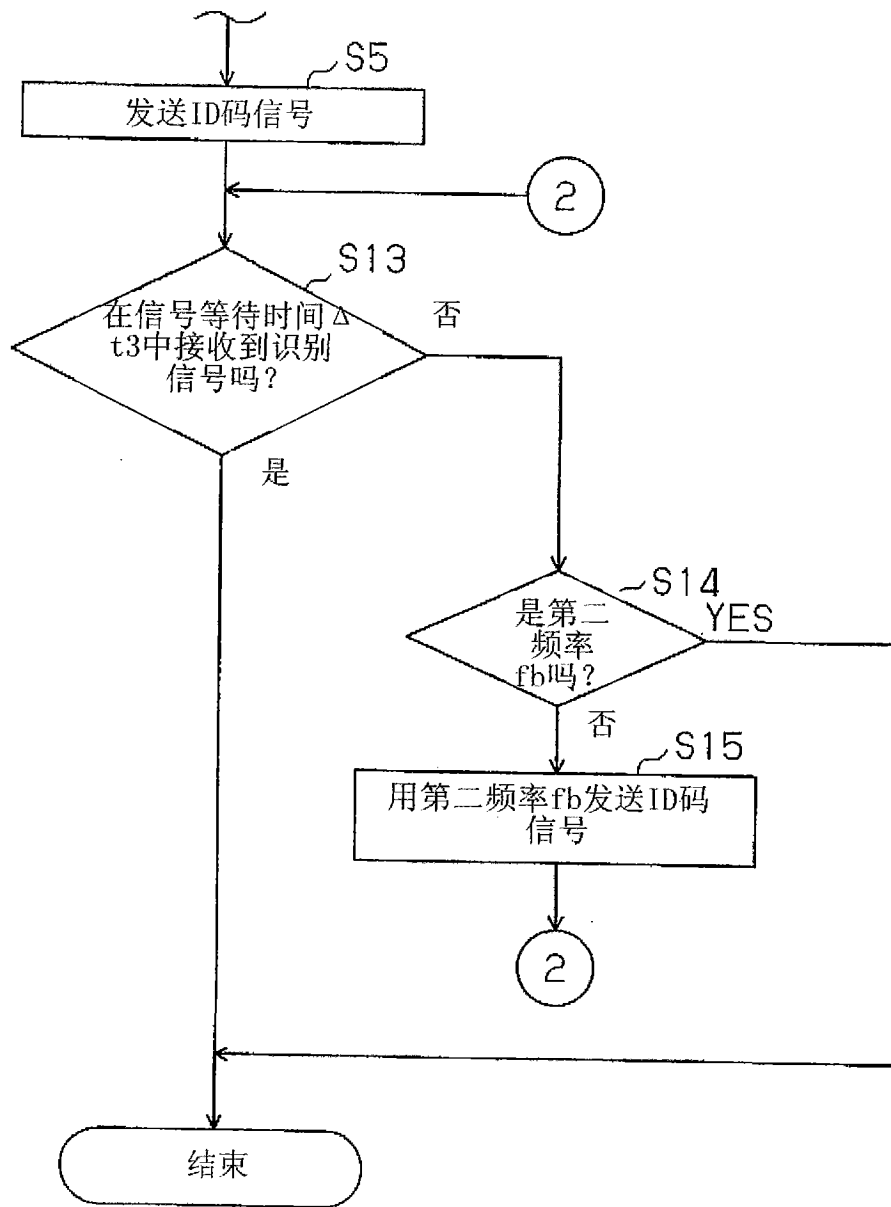


图 16

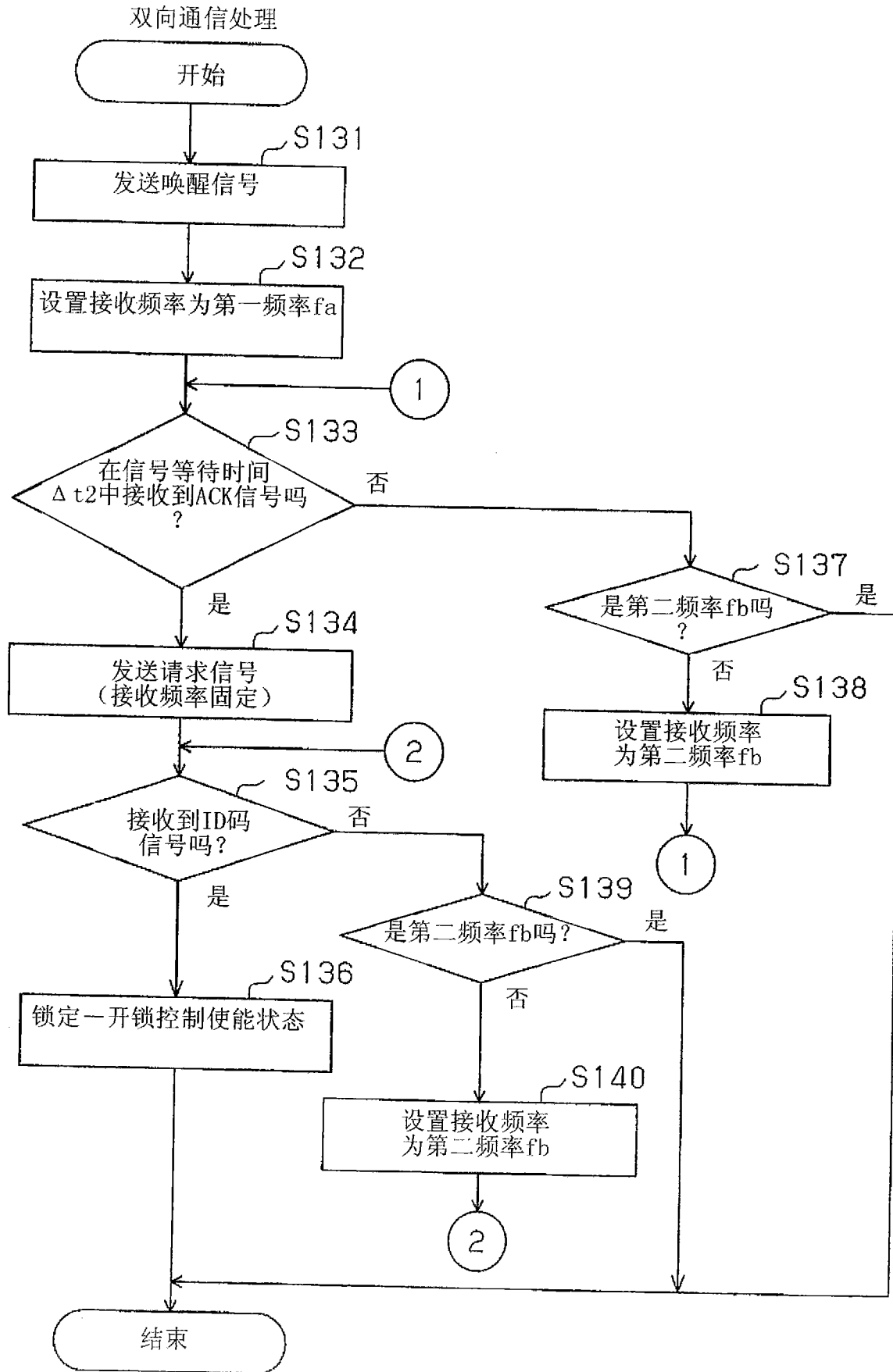


图 17

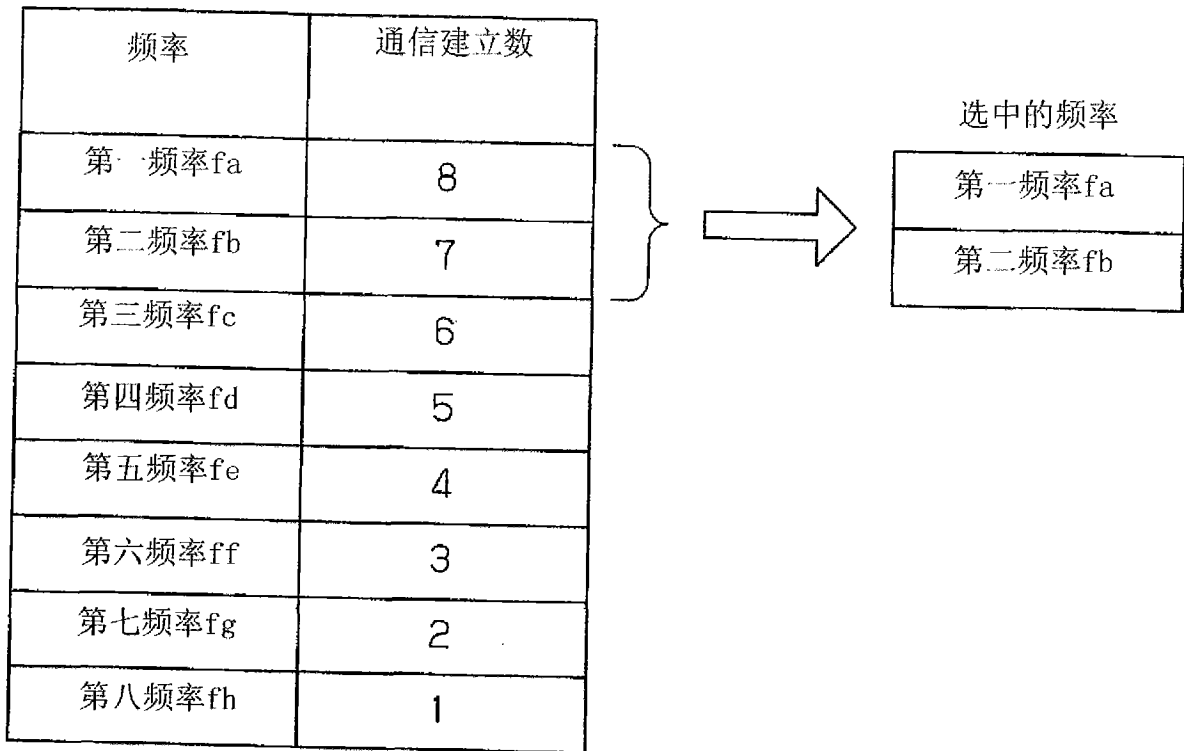


图 19