(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 119071009 A
(43)申请公布日 2024.12.03

(21)申请号 202410696771.2

(22)申请日 2024.05.31

(30)优先权数据
2023-089654 2023.05.31 JP

(71)申请人 卡西欧计算机株式会社
地址 日本

(72)发明人 熊谷瞭 柳泽正明

(74)专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司 11243
专利代理师 范胜杰 文志

(51)Int.Cl.
H04L 9/40(2022.01)

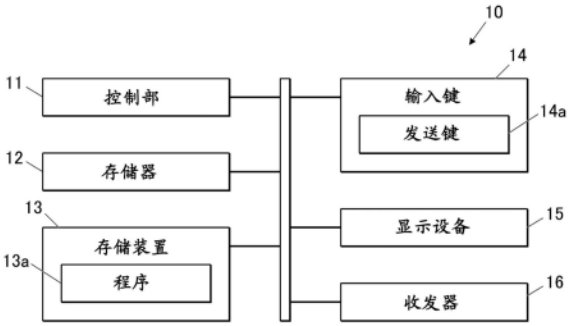
权利要求书2页 说明书10页 附图7页

(54)发明名称

信息通信装置、程序以及通信系统

(57)摘要

本发明提供一种信息通信装置、程序以及通信系统。子机(10)具备收发器(16)以及控制部(11)。在经由收发器(16)从母机(20)接收到与母机(20)中的预定信息的接收相关的信息即接收信息的情况下,控制部(11)判定与子机(10)中的所述预定信息的发送相关的信息即发送信息与所述接收信息是否一致。



CN 119071009 A

1.一种信息通信装置,其特征在于,

所述信息通信装置具备通信部以及控制部,

在从发送源经由所述通信部接收到与所述发送源中的预定信息的接收相关的信息即接收信息的情况下,所述控制部判定与本装置中的所述预定信息的发送相关的信息即发送信息与所述接收信息是否一致。

2.根据权利要求1所述的信息通信装置,其特征在于,

所述控制部在所述接收信息与所述发送信息不一致的情况下,进行使用预定的通知部对用户的通知和经由所述通信部的所述预定信息的重新发送中的至少任意一个。

3.根据权利要求1所述的信息通信装置,其特征在于,

所述接收信息是所述发送源与所述预定信息一起接收到的基于从所述本装置发送了所述预定信息的次数的信息,

所述发送信息是所述本装置与所述预定信息一起发送的基于从所述本装置发送了所述预定信息的次数的信息。

4.根据权利要求2所述的信息通信装置,其特征在于,

所述接收信息和所述发送信息中的至少任意一方是由所述本装置发送了所述预定信息的次数的值的一部分。

5.一种程序,其是由具备通信部以及控制部的信息通信装置的所述控制部执行的程序,其特征在于,

在从发送源经由所述通信部接收到与所述发送源中的预定信息的接收相关的信息即接收信息的情况下,所述程序使所述控制部判定与本装置中的所述预定信息的发送相关的信息即发送信息与所述接收信息是否一致。

6.一种通信系统,其特征在于,

所述通信系统具备:

至少一个第一信息通信装置,其具有第一通信部和第一控制部;以及

第二信息通信装置,其具有第二通信部和第二控制部,

在所述第二通信部接收到与各个所述第一信息通信装置中的预定信息的发送有关的第二状态信息即发送信息的情况下,所述第二控制部根据所述发送信息,针对每个所述第一信息通信装置生成与所述第二信息通信装置中的所述预定信息的接收有关的第一状态信息即接收信息,

所述第二控制部使所述第二通信部进行针对全部的所述第一信息通信装置的所述接收信息的定期发送,

在所述第一通信部接收到所述接收信息的情况下,所述第一控制部将所述发送信息与所述接收信息进行比较,

在所述发送信息与所述接收信息不一致的情况下,所述第一控制部使所述第一通信部进行所述预定信息的重新发送。

7.一种程序,其是具备通信部以及控制部的信息通信装置的所述控制部执行的程序,其特征在于,

在所述通信部接收到与至少一个其他装置各自中的预定信息的发送相关的第二状态信息即发送信息的情况下,所述程序使所述控制部基于所述发送信息,针对每个所述其他

装置生成与本装置中的所述预定信息的接收相关的第一状态信息即接收信息，

所述程序使所述控制部经由所述通信部进行对于全部的所述其他装置的所述接收信息的定期发送。

信息通信装置、程序以及通信系统

[0001] 本申请主张2023年5月31日申请的日本专利申请第2023-089654号的优先权和利益。在本说明书中参照并引入日本专利申请第2023-089654号的说明书、权利要求书、全部附图。

技术领域

[0002] 本发明涉及信息通信装置、程序以及通信系统。

背景技术

[0003] 日本特开2017-175425号公报1公开了教师用函数计算器、学生用函数计算器以及平板终端的通信技术。教师用函数计算器和学生用函数计算器处于通过无线相互连接的环境,教师用函数计算器和平板终端处于通过无线相互连接的环境,学生用函数计算器和平板终端处于通过无线相互连接的环境。当教师向教师用函数计算器输入了问题数据时,问题数据从教师用函数计算器直接发送到学生用函数计算器,或者问题数据从教师用函数计算器经由平板终端发送到学生用函数计算器。当学生将问题的回答输入到学生用函数计算器时,回答数据从学生用函数计算器发送到平板终端。

发明内容

[0004] 根据本公开的一方式提供一种信息通信装置,其具备通信部以及控制部,在从发送源经由所述通信部接收到与所述发送源中的预定信息的接收相关的信息即接收信息的情况下,所述控制部判定与本装置中的所述预定信息的发送相关的信息即发送信息与所述接收信息是否一致。

[0005] 根据本公开的一方式提供一种程序,其是由具备通信部以及控制部的信息通信装置的所述控制部执行的程序,在从发送源经由所述通信部接收到与所述发送源中的预定信息的接收相关的信息即接收信息的情况下,所述程序使所述控制部判定与本装置中的所述预定信息的发送相关的信息即发送信息与所述接收信息是否一致。

[0006] 根据本公开的一方式提供一种通信系统,其具备:至少一个第一信息通信装置,其具有第一通信部和第一控制部;以及第二信息通信装置,其具有第二通信部和第二控制部,在所述第二通信部接收到与各个所述第一信息通信装置中的预定信息的发送有关的第二状态信息即发送信息的情况下,所述第二控制部根据所述发送信息,针对每个所述第一信息通信装置生成与所述第二信息通信装置中的所述预定信息的接收有关的第一状态信息即接收信息,所述第二控制部使所述第二通信部进行针对全部的所述第一信息通信装置的所述接收信息的定期发送,在所述第一通信部接收到所述接收信息的情况下,所述第一控制部将所述发送信息与所述接收信息进行比较,在所述发送信息与所述接收信息不一致的情况下,所述第一控制部使所述第一通信部进行所述预定信息的重新发送。

[0007] 根据本公开的一方式提供一种程序,其是具备通信部以及控制部的信息通信装置的所述控制部执行的程序,在所述通信部接收到与至少一个其他装置各自中的预定信息的

发送相关的第二状态信息即发送信息的情况下,所述程序使所述控制部基于所述发送信息,针对每个所述其他装置生成与本装置中的所述预定信息的接收相关的第一状态信息即接收信息,所述程序使所述控制部经由所述通信部进行对于全部的所述其他装置的所述接收信息的定期发送。

附图说明

[0008] 图1是表示通信系统的整体结构的图。

[0009] 图2是第一信息通信装置的框图。

[0010] 图3是第二信息通信装置的框图。

[0011] 图4表示由第一信息通信装置和第二信息通信装置广播的数据包的结构。

[0012] 图5表示出题者的行为的流程、回答者的行为的流程、第一信息通信装置的控制部的处理流程以及第二信息通信装置的控制部的处理流程。

[0013] 图6表示出题者的行为的流程、回答者的行为的流程、第一信息通信装置的控制部的处理流程以及第二信息通信装置的控制部的处理流程。

[0014] 图7是表示第二信息通信装置的控制部的处理流程的图。

[0015] 图8是表示第一信息通信装置的控制部的处理流程的图。

[0016] 图9表示由第二信息通信装置定期地广播的定期数据包的数据区域的结构。

具体实施方式

[0017] 以下,参照附图对实施方式进行说明。根据以下的详细说明以及附图来理解实施方式的特征以及技术效果。但是,本公开的范围并不限于以下公开的实施方式。由于附图仅作为示例而提供,因此本公开的范围不限于附图的示例。

[0018] 在以下的说明中,在对共同的名称赋予了“第一”以及“第二”等那样的序数的情况下,序数仅用于识别被赋予了该序数的对象。序数不将附加了该序数的对象限定为特定的对象,序数并非确定附加了该序数的对象的次序、位次、顺序、等级、优先以及劣后等。

[0019] “广播”是指发送源设备不确定发送目的地设备而将信息发送到发送源设备的周围设备。

[0020] “扫描”是指成为发送目的地设备能够接收从发送源设备广播的信息的状态。

[0021] 图1是表示通信系统的整体结构的框图。通信系统具备多个第一信息通信装置10以及第二信息通信装置20。以下,将第一信息通信装置10称为子机10,将第二信息通信装置20称为母机20。

[0022] 子机10以及母机20均构成为能够进行以最大实现100m左右的通信距离的标准为基准的近距离无线通信。母机20和子机10之间的通信标准采用简记为BLE的Bluetooth(注册商标)Low Energy、Wi-Fi(注册商标)或ZigBee(注册商标)等。以下,以子机10以及母机20构成为能够进行以BLE的标准为基准的无线通信的情况为例,来详细说明母机20以及子机10。

[0023] 子机10与母机20没有确立BLE标准下的相互连接(connection)。即,子机10与母机20未形成连接网络拓扑(connected network topology)。

[0024] 通信系统例如在教育现场、研修现场、讲习现场以及考试现场等那样的局域中使

用。当教师、讲师或考官等出题者使用母机20广播了问题时,儿童、学徒、学生、听讲者或考试者等多个回答者分别使用自身的子机10接收问题。回答者解决该问题,将回答输入到子机10。当回答者使用子机10广播了回答时,出题者使用母机20接收回答。

[0025] 然而,由于多个子机10广播回答,因此母机20有时由于电波干扰等而未能接收到至少1台子机10的回答。如果母机20的回答接收失败,出题者以及回答者无需分别操作母机20以及子机10,广播了该回答的子机10重新广播回答。如果母机20成功接收了回答,则广播了该回答的子机10不重新发送回答。为了实现这样的情况,子机10以及母机20如下那样构成。

[0026] 子机10是函数计算器。子机10也可以是函数计算器以外的计算机系统,例如电子词典、便携电话机、智能手机、平板型计算机系统或者膝上型计算机系统。

[0027] 图2是子机10的框图。子机10具有控制部11、存储器12、存储装置13、输入键14、显示设备15以及收发器16。子机10也可以具有图2所示的构成要素以外的构成要素。

[0028] 控制部11由CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)等那样的至少一个处理器构成。控制部11进行各种运算处理,并且负责子机10的整体控制。

[0029] 存储器12由易失性存储器等那样的至少一个作为存储器的RAM构成。存储器12向控制部11提供存储区域和作业区域,以在控制部11进行运算处理时暂时存储数据。

[0030] 存储装置13由非易失性存储器等那样的至少一个作为存储器的ROM构成。存储装置13也可以是能够进行数据的写入以及删除的存储器。存储装置13存储用于实现控制部11的各种计算功能的程序。存储装置13存储控制部11在函数计算等中使用的各种常数的值。存储装置13存储对控制部11而言能够执行的程序13a。

[0031] 输入键14具有能够按下的多个按键。当回答者按下按键时,与该按键对应的信号从输入键14传送到控制部11,控制部11识别与该按键对应的输入或命令。作为按键,具有发送键14a、数值键、运算键、计算执行键以及功能键。发送键14a是用于向控制部11指示发送命令的键。发送键14a也可以用于向控制部11指示发送命令以外的命令。数值键是用于使控制部11识别数值的输入的键。运算键是用于使控制部11识别运算符的输入的键。计算执行键是用于向控制部11指示计算开始命令的键。功能键是用于使控制部11执行特定功能的键。

[0032] 显示设备15由液晶显示设备或有机EL(Electro Luminescence:有机电致发光)显示设备等那样的显示设备构成。显示设备15可以是彩色显示型和单色显示型中的任意一种。

[0033] 收发器16是作为通信部的无线通信模块。收发器16由天线、发送机、接收机以及控制器等构成。收发器16基于BLE标准。收发器16将由控制部11生成的数据包调制为高频信号,并将高频信号作为发送电波发送。收发器16接收高频信号的接收电波,将接收电波解调为数据包,并将数据包中包含的信息传输至控制部11。

[0034] 母机20是膝上型计算机系统。母机20也可以是膝上型以外的计算机系统,例如智能手机、平板型计算机系统或台式计算机系统。

[0035] 图3是母机20的框图。母机20具有控制部21、存储器22、存储装置23、输入设备24、显示设备25以及收发器26。母机20也可以具有图3所示的构成要素以外的构成要素。

[0036] 控制部21由CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)等处理器构成。控制

部21也可以具有2个以上的处理器。控制部21进行各种运算处理,并且负责母机20的整体控制。

[0037] 存储器22由易失性存储器等那样的RAM构成。存储器22向控制部21提供存储区域和作业区域,以在控制部21进行运算处理时暂时存储数据。

[0038] 存储装置23由半导体存储装置或磁存储装置等那样的存储装置构成。存储装置23存储构成OS(Operating System:操作系统)的各种程序,OS安装在母机20。OS可以是Windows(注册商标)、Android(注册商标)、iOS(注册商标)、macOS(注册商标)、Linux(注册商标)或Unix(注册商标)等那样的通用OS。存储装置23存储能够在OS上执行的应用程序23a,应用程序23a安装在母机20。存储装置23存储在应用程序23a中能够利用的多个问题数据23b。

[0039] 输入设备24例如由触摸面板、鼠标、触摸板、触笔、指示设备、键盘、键或者按钮等那样的设备构成。当出题者对输入设备24进行了按下、移动、滑动、拖(drag)、放(drop)、点击、多点点击、触摸、多点触摸、轻击、多点轻击或轻扫等手势时,控制部21识别并取得与手势对应的输入信息或命令。

[0040] 显示设备25由液晶显示设备或有机EL(Electro Luminescence:有机电致发光)显示设备等那样的显示设备构成。控制部21生成用于实现GUI(Graphical User Interface:图形用户界面)的图形画面,将图形画面的影像信号输出到显示设备25,显示设备25按照影像信号来显示图形画面。

[0041] 收发器26是作为通信部的无线通信模块。收发器16由天线、发送机、接收机以及控制器等构成。收发器26基于BLE标准。收发器26将由控制部21生成的数据包调制为高频信号,并将高频信号作为发送电波发送。收发器26接收高频信号的接收电波,将接收电波解调为数据包,并将数据包中包含的信息传送至控制部21。

[0042] <4.数据包>

[0043] 图4表示按照BLE标准发送的数据包的结构。

[0044] 图4所示的数据包是在母机20和子机10的相互连接未建立时发送的广告数据包。该数据包包含1个八位字节的前导码区域、4个八位字节的访问地址区域、2～39个八位字节中可变的协议数据单元(Protocol data Unit:PDU)区域、3个八位字节的循环冗余校验(Cyclic Redundancy Checksum:CRC)区域。数据包的数据长度根据PDU区域的数据长度为10～47个八位字节。

[0045] 在前导码区域中存储用于在发送目的地取得同步的数值。在访问地址中存储为了在发送目的地取得同步而进一步在发送目的地判别数据包所使用的数值。在CRC区域中存储用于检测接收错误的数值。

[0046] PDU区域包含2个八位字节的报头区域和6～37个八位字节中可变的有效载荷区域。报头区域包含存储PDU数据的类型的区域、存储有效载荷中的发送地址的有无的区域、存储有效载荷中的接收地址的有无的区域、存储有效载荷区域的数据长度的区域以及用途未决定的区域。

[0047] 有效载荷区域包含6个八位字节的广告地址区域和最大31个八位字节的广告数据区域。在广告地址区域中存储有识别发送源的识别信息。广告数据区域包含1个八位字节的数据长度区域、3个八位字节的类型区域、1个八位字节的数据类型区域、1个八位字节的次

数区域以及最大25个八位字节的数据区域。在数据长度区域存储有广告数据区域或者数据区域的数据长度。在类型区域中存储有如制造者的识别信息等那样决定的值。存储在类型区域中的值用于将数据包识别为由母机20或者子机10发送的数据包。即，子机10以及母机20的控制部11、21能够通过在类型区域中存储的值来识别由收发器16、26接收到的数据包是否是从其他的子机10或母机20发送的数据包。

[0048] 在数据类型区域中，存储表示通信协议中的数据包的作用或发送方向的数据。作为在数据类型区域中存储的数据所表示的定义，具有“子机的登录”、“从母机向子机”、“从子机向母机”和“定期的广播”。在子机10广播包含回答者的编号的数据包时，将定义“子机的登录”的值存储在数据类型区域中。以下，将该数据包称为登录数据包。在母机20例如广播包含问题数据的数据包时，将定义“从母机向子机”的值存储在数据类型区域中。以下，将该数据包称为“第一数据包”。在子机10例如广播包含回答数据那样的预定信息的数据包时，将定义“从子机向母机”的值存储在数据类型区域中。以下，将该数据包称为“第二数据包”。在母机20广播包含接收状态数据的数据包的情况下，将定义“定期广播”的值存储在数据类型区域中。以下，将该数据包称为“定期数据包”。子机10以及母机20的控制部11、21能够通过在数据类型区域中存储的值来识别收发器16、26接收到的数据包是登录数据包、第一数据包、第二数据包以及定期数据包中的哪一个。

[0049] 参照图5以及图6，说明出题者利用自身的母机20向回答者发送问题之后，从回答者接收回答的方法。并且，对于使母机20的控制部21执行母机20的应用程序23a的处理流程进行说明。而且，说明回答者分别利用自身的子机10从出题者接受问题后，向出题者发送回答的方法。并且，说明使子机10的控制部11执行子机10的程序13a的处理流程。在此，图5以及图6表示出题者的行为流程、回答者的行为流程、子机10的控制部11的处理流程以及母机20的控制部21的处理流程。

[0050] 出题者利用自身的母机20的输入设备24指示应用程序23a的启动(步骤S11)。若母机20的控制部21接受了该指示，则控制部21启动应用程序23a(步骤S31)。于是，首先，母机20的控制部21控制收发器26，使收发器26进行扫描(步骤S32)。由此，收发器26成为能够接收并解调基于BLE标准的数据包的状态。另外，即使收发器26从子机10以外的设备接收数据包，由于在该数据包的类型区域中存储的值与决定的值不同，所以控制部21忽略该数据包。

[0051] 各回答者按下自身的子机10的输入键14的预定的键来指示程序13a的启动(步骤S21)。若子机10的控制部11接受到该指示，则控制部11启动程序13a(步骤S61)。于是，首先，子机10的控制部11控制收发器16，使收发器16进行扫描(步骤S62)。因此，收发器16成为能够接收并解调基于BLE标准的数据包的状态。另外，即使收发器16从其他子机10以及母机20以外的设备接收数据包，由于在该数据包的类型区域中存储的值与决定的值不同，所以控制部11忽略该数据包。

[0052] 接着，各回答者通过操作自身的子机10的输入键14，将自身的唯一编号(以下，称为回答者编号)输入到控制部11(步骤S22)。由此，子机10的控制部11按照输入键14的信号取得回答者编号(步骤S63)。回答者编号是分配给各回答者的例如出席编号、识别编号、登录编号、学徒编号、学生编号、听讲者编号、座位编号或考试编号。

[0053] 之后，各回答者通过操作自身的子机10的发送键14a来向控制部11提供发送指令(步骤S23)。当子机10的控制部11接收到发送指令时，控制部11以将回答者编号存储在登录

数据包的数据区域中的方式生成该登录数据包(步骤S64)。此时,子机10的控制部11将识别子机10的识别信息存储在该登录数据包的广告地址区域中,并且将表示“子机的登录”的值存储在该登录数据包的数据类型区域中。该登录数据包用于从子机10向母机20通知回答者出席的情况。

[0054] 子机10的控制部11将登录数据包传送至收发器16,控制收发器16以广播该登录数据包(步骤S65)。于是,收发器16广播该登录数据包。母机20的收发器26接收该登录数据包,母机20的控制部21取得该登录数据包(步骤S33)。母机20的控制部21将登录数据包中存储的识别信息和回答者编号相互对应起来存储在存储器22或存储装置23(步骤S34)。由此,控制部21识别每个子机10的识别信息与回答者编号的对应关系。

[0055] 若母机20接收到来自各子机10的登录数据包,则母机20的控制部21将接收次数值M以及出题次数值以1字节的比特标记设定为“00000000”的零,并存储在存储器22或者存储装置23(步骤S35)。在存储器22或存储装置23中,将接收次数值M与识别信息或回答者编号或这两者对应起来,由此,对每个子机10分配接收次数值M。接收次数值M是与母机20中的包含回答数据的第二数据包的接收相关的第一状态信息即接收信息。具体而言,接收次数值M表示母机20接收到分配给该接收次数值M的子机10广播的包含回答数据的第二数据包的次数。此外,接收次数值M以及出题次数值也可以是2字节以上的数据长度。

[0056] 接着,母机20的控制部21开始定期的广播(步骤S36)。定期的广播用于从母机20向子机10通知母机20从各子机10接收到第二数据包的次数。定期的广播的详细内容在后面详细叙述。

[0057] 另一方面,在登录数据包的广播后,子机10的控制部11以1字节的比特标记将发送次数值N设定为“00000000”的零(步骤S66)。发送次数值N是与子机10中的包含回答数据的第二数据包的发送相关的第二状态信息即发送信息。具体而言,发送次数值N表示子机10广播第二数据包的次数。此外,发送次数值N也可以是2字节以上的数据长度。

[0058] 然后,当出题者使用母机20的输入设备24选择了某个问题数据23b时(步骤S12),控制部21读入该问题数据23b(步骤S37)。另外,也可以通过出题者对输入设备24进行手势,控制部21识别并取得与手势的内容对应的问题数据。

[0059] 接着,出题者通过操作输入设备24向控制部21提供发送指令(步骤S23)。于是,控制部21将出题次数值加1,以将选择出的问题数据23b存储在第一数据包的数据区域的方式生成该第一数据包(步骤S38)。此时,控制部21将表示“从母机向子机”的值存储在该第一数据包的数据类型区域,并且将出题次数值存储在该第一数据包的次数区域。而且,控制部21将识别母机20的识别信息存储在该第一数据包的广告地址区域中。由于第一数据包包含问题数据23b,因此第一数据包也可以称为问题数据包。

[0060] 接着,母机20的控制部21将第一数据包传送到收发器26,控制收发器26广播该第一数据包(步骤S39)。于是,收发器26广播该第一数据包。各子机10的收发器16接收第一数据包,子机10的控制部11取得该第一数据包(步骤S67)。此时,由于母机20以外的设备没有广播,所以任何子机10都成功接收第一数据包。但是,若任意一个子机10对第一数据包接收失败,则在后述的步骤S68中问题不显示在该子机10的显示设备15,因此回答者能够识别第一数据包的接收失败。因此,回答者能够向出题者请求重新发送问题。如果出题者根据回答者的要求向母机20的控制部21再次提供发送指令,则控制部21控制收发器26再次广播第一

数据包。

[0061] 若子机10成功接收到第一数据包,则子机10的控制部11使显示设备15显示基于第一数据包中包含的问题数据的问题(步骤S68)。

[0062] 当回答者通过操作自身的子机10的输入键14来输入回答时(步骤S24),各控制部11识别并取得与操作的内容相对应的回答数据(步骤S69)。

[0063] 接着,各回答者通过操作发送键14a来向控制部11提供发送指令(步骤S25)。当子机10的控制部11接收到发送指令时,控制部11控制收发器16来停止收发器16的扫描(步骤S70)。

[0064] 接着,子机10的控制部11将发送次数值N增加1(步骤S71)。

[0065] 接着,子机10的控制部11以将回答数据存储在第二数据包的数据区域的方式生成该第二数据包(步骤S72)。此时,子机10的控制部11将识别子机10的识别信息存储到第二数据包的广告地址区域。而且,控制部11将表示“从子机向母机”的值存储在第二数据包的数据类型区域中,并且将发送次数值N存储在第二数据包的次数区域中。由于第二数据包包含回答数据,因此第二数据包也可以称为回答数据包。

[0066] 接着,子机10的控制部11将第二数据包传送至收发器16,控制收发器16广播该第二数据包(步骤S73)。于是,收发器16广播该第二数据包。接着,子机10的控制部11控制收发器16,使收发器16进行扫描(步骤S74)。

[0067] 如果母机20的收发器26从子机10接收到第二数据包,则母机20的控制部21取得该第二数据包(步骤S40)。母机20的控制部21能够根据第二数据包的广告地址区域中存储的识别信息,识别发送源的子机10。母机20的控制部21能够基于在第二数据包的数据类型区域中存储的值“从子机向母机”,识别为第二数据包是从子机10发送的数据包。如果控制部21能够这样识别,则读取存储在第二数据包的数据区域中的回答数据,将回答数据与存储器22或存储装置23中的识别信息及回答者编号对应起来存储(步骤S41)。

[0068] 接着,控制部21通过将存储在第二数据包的次数区域中的发送次数值N应用于分配给子机10的接收次数值M,来更新存储器22或存储装置中的接收次数值M(步骤S42)。在步骤S71中使发送次数值N增加1,因此在步骤S42中接收次数值M也增加1。此外,如上所述,通过在存储器22或存储装置23中将接收次数值M与识别信息或回答者编号或这两者对应起来,从而将接收次数值M分配给子机10。

[0069] 然后,每当出题者如步骤S12以及S13那样选择问题数据并进行发送指令时,母机20的控制部21执行步骤S37～S39的处理,子机10的控制部11执行步骤S67以及S68的处理。每当回答者响应问题数据的接收而如步骤S24和S25那样输入回答并发出发送指令时,子机10的控制部11执行步骤S69～S74的处理,子机10的控制部11执行步骤S40～S42的处理。

[0070] 此外,如果母机20成功接收到来自某个子机10的回答数据,则如上述那样母机20的控制部21对该子机10执行步骤S40～步骤S42的处理。因此,分配给该子机10的接收次数值M与该子机10的控制部11递增后的发送次数值N相等。与此相对,如果母机20从某个子机10接收回答数据失败,则母机20的控制部21不对该子机10执行步骤S40～步骤S42的处理。因此,分配给该子机10的接收次数值M与该子机10的控制部11递增后的发送次数值N不同。

[0071] 为了从母机20向各子机10通知母机20是否成功接收回答数据,母机20的控制部21与步骤S38～S42的处理并行地执行图7所示的处理,各子机10的控制部11与步骤S67～S74

的处理并行地执行图8所示的处理。图7所示的处理是控制部21在步骤S36中开始的处理。以下,对图7所示的处理进行详细说明。

[0072] 首先,母机20的控制部21从存储器22或存储装置23读入分配给各子机10的接收次数值M(步骤S101)。

[0073] 接着,母机20的控制部21将识别母机20的识别信息存储在定期数据包的广告地址区域中,并且将表示“定期广播”的值存储在定期数据包的数据类型区域中。此时,控制部21在提取出读入的接收次数值M的最低位比特以及第二低位比特的基础上,以将这些接收次数值M的最低位比特以及第二低位比特存储在定期数据包的数据区域的方式生成该定期数据包(步骤S102)。以下,将最低位比特缩写为LSB(Least Significant Bit),并且将第二低位比特缩写为SLSB(Second Least Significant Bit)。另外,如果接收次数值M为“0”,则LSB和SLSB的值分别为“0”和“0”。如果接收次数值M为“1”,则LSB和SLSB的值分别为“0”和“1”。如果接收次数值M为“2”,则LSB和SLSB的值分别为“1”和“0”。如果接收次数值M为“3”,则LSB和SLSB的值分别为“1”和“1”。

[0074] 图9表示定期数据包的数据区域的结构。定期数据包的数据区域包含例如13、14或15个八位字节的接收状态区域。接收状态区域的数据长度不限于13、14或15个八位字节,基于子机10的设想台数来决定。在接收状态区域中分配并存储分配给各子机10的接收次数值M的LSB以及SLSB。对各子机10分配了LSB和SLSB的存储场所。即,LSB和SLSB的存储场所确定子机10和分配给该子机10的接收次数值M。

[0075] 另外,控制部21例如可以将接收次数值M的第一个～第三个、第一个～第四个、第三个～第五个或全部比特存储在接收状态区域中。由于数据区域的数据长度有限,所以随着存储在接收状态区域中的接收次数值M的比特数的增加,子机10的设想台数变少。

[0076] 在生成定期数据包之后,母机20的控制部21将定期数据包传送到收发器26,并且控制收发器26广播该定期数据包(步骤S103)。于是,收发器26广播该定期数据包。

[0077] 接着,母机20的控制部21开始计时(步骤S104)。之后,母机20的控制部21继续计时,直到计时时间达到一定时间为止(步骤S105;否)。若从计时开始起经过了一定时间(步骤S105;是),母机20的控制部21结束计时并且将计时时间复位为零(步骤S106)。之后,母机20的控制部21的处理返回步骤S101。母机20的控制部21反复执行图7所示的一系列处理,由此母机20定期地发送定期数据包。

[0078] 参照图8,对各子机10的控制部11与步骤S67～S74的处理并行地执行的处理进行说明。

[0079] 首先,每当各子机10的收发器16接收到数据包时(步骤S111),各子机10的控制部11判定该数据包是否是定期数据包(步骤S112)。如果在数据包的数据类型区域中存储的值是“定期广播”,则控制部11判定为该数据包是定期数据包(步骤S112;是)。如果在数据包的数据类型区域中存储的值是“定期广播”以外,则控制部11判定为该数据包不是定期数据包(步骤S112;否)。

[0080] 在数据包是定期数据包的情况下(步骤S112;是),各子机10的控制部11将在定期数据包的接收状态区域中分配给自身的存储场所的LSB和SLSB分别与发送次数值N的LSB和SLSB进行比较(步骤S113)。发送次数值N是在步骤S71中递增后的值。

[0081] 在母机20接收回答数据失败的情况下,定期数据包的接收状态区域中的接收次数

值M的LSB和SLSB分别与发送次数值N的LSB和SLSB不同。如果子机10的控制部11如此判定(步骤S113;否),则控制部11将在步骤S72中生成的第二数据包传送至收发器16,并控制收发器16再次广播该第二数据包(步骤S114)。于是,收发器16广播该第二数据包。若母机20成功接收到该回答数据,则母机20的控制部21执行步骤S40～步骤S42的处理。因此,进行了重新发送的子机10被分配的接收次数值M与发送次数值N相等(步骤S42)。

[0082] 此外,步骤S114中的处理不限于控制收发器16再次广播第二数据包。例如,可以通过预定的通知部(例如,显示设备15等)对用户进行母机20接收回答数据失败的意思的通知,也可以通过预定的通知部对用户进行催促再次发送回答数据的意思的通知。

[0083] 在母机20成功接收到回答数据的情况下,定期数据包的接收状态区域中的接收次数值M的LSB和SLSB分别与发送次数值N的LSB和SLSB一致。如果子机10的控制部11在步骤S113中如此判定(步骤S113;是),则控制部11不进行第二数据包的再次发送而返回步骤S111的处理。

[0084] 如上所述,子机10具备控制部11以及收发器16。在收发器16接收到包含作为与母机20中的回答数据的接收相关的第一状态信息的接收次数值M的LSB以及SLSB的定期数据包的情况下(步骤S111以及步骤S112;是),控制部11将作为与子机10中的回答数据的发送相关的第二状态信息的发送次数值N的LSB以及SLSB与接收次数值M的LSB以及SLSB进行比较(步骤S113)。发送次数值N的LSB和SLSB与接收次数值M的LSB和SLSB不一致意味着母机20接收第二数据包失败。因此,在比较的结果是发送次数值N的LSB和SLSB与接收次数值M的LSB和SLSB不一致的情况下,控制部11使收发器16进行第二数据包的再次广播(步骤S114)。由此,母机20得到接收第二数据包的机会。这有助于即使子机10为多个也可抑制母机20错失来自各子机10的回答数据的情况。

[0085] 第一状态信息是基于接收次数值M的信息。接收次数值M被更新为母机20与回答数据一起接收到的、表示从子机10发送回答数据的次数的发送次数值N(参照步骤S42)。第二状态信息是基于子机10与回答数据一起发送的、表示从母机20发送回答数据的次数的发送次数值N的信息(参照步骤S71)。由此,子机10通过将定期数据包的接收状态区域中存储的接收次数值M的LSB以及SLSB与发送次数值N的LSB以及SLSB进行比较,能够判定母机20对第二数据包的接收是否成功。

[0086] 在定期数据包的接收状态区域中存储每个子机10的接收次数值M的LSB以及SLSB。接收次数值M的LSB和SLSB的合计数据长度比接收次数值M的数据长度短。因此,即使定期数据包的数据长度有限,一个定期数据包也能够具有与多个子机10发送的第二数据包的接收成功与否有关的信息。因此,定期数据包的各次的广播有助于从母机20向多个子机10通知母机20对每个子机10的第二数据包的接收是否成功。

[0087] 母机20具备控制部21以及收发器26。在收发器26接收到包含作为与多个子机10各自中的问题数据的发送相关的第二状态信息的发送次数值N的第二数据包的情况下,控制部21基于发送次数值N,针对每个子机10生成作为与母机20中的问题数据的接收相关的第一状态信息的接收次数值M(参照步骤S35以及S42)。与此并行地,控制部21使收发器26进行包含关于所有子机10的接收次数值M的LSB以及SLSB的定期数据包的定期广播(步骤S103)。因此,定期数据包的各次的广播有助于从母机20向各子机10通知母机20对每个子机10的第二数据包的接收是否成功。

[0088] 控制部21使收发器26进行包含关于所有子机10的接收次数值M的LSB和SLSB的定期数据包的定期广播(步骤S103)。因此,母机20不需要针对每个子机10与子机10单独通信。

[0089] 子机10的控制部11控制收发器16使其广播登录数据包(步骤S65)。在登录数据包的广告地址区域中存储子机10的识别信息,在登录数据包的数据区域中存储回答者编号。当母机20接收到登录数据包时,控制部21识别每个子机10的识别信息与回答者编号的对应关系。因此,母机20的控制部21能够通过登录数据包来确定子机10。此外,在第二数据包的广告地址区域中存储有子机10的识别信息,所以控制部21能够确定第二数据包的发送源的子机10。因此,控制部21能够针对每个子机10管理接收次数值M,并且能够确定定期数据包的接收状态区域中的接收次数值M的LSB和SLSB的存储场所。即使子机10以及母机20的发送是不确定发送目的地的广播,也能够从母机20向各子机10通知母机20对每个子机10的第二数据包的接收是否成功。

[0090] 在上述实施方式中,出题者使用母机20发送包含问题数据的第一数据包,回答者为了对此进行响应而使用子机10发送包含回答数据的第二数据包。与此相对,回答者也可以自发地使用子机10发送包含回答数据的第二数据包。即,可以省略步骤S12、S13、S37~S39、S67及S68的处理或行为。

[0091] 在步骤S24中,回答者输入回答,但也可以输入回答以外的信息。即,在第二数据包的数据区域中存储的数据也可以是回答数据以外的信息。例如,可以通过回答者按下输入键14的任意一个按键,控制部11识别与该按键对应的输入或命令,并将该输入或命令存储在第二数据包的数据区域中。

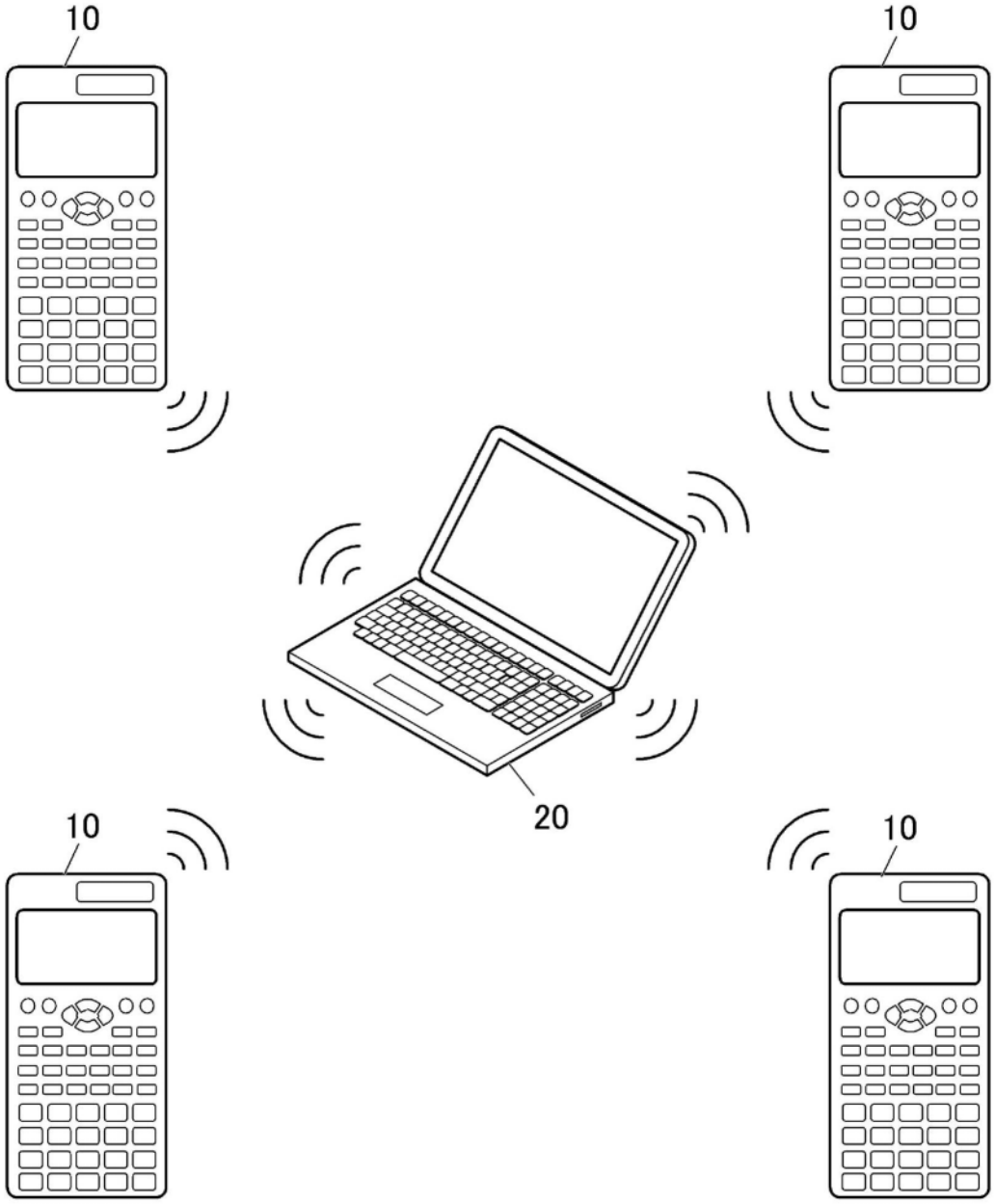


图1

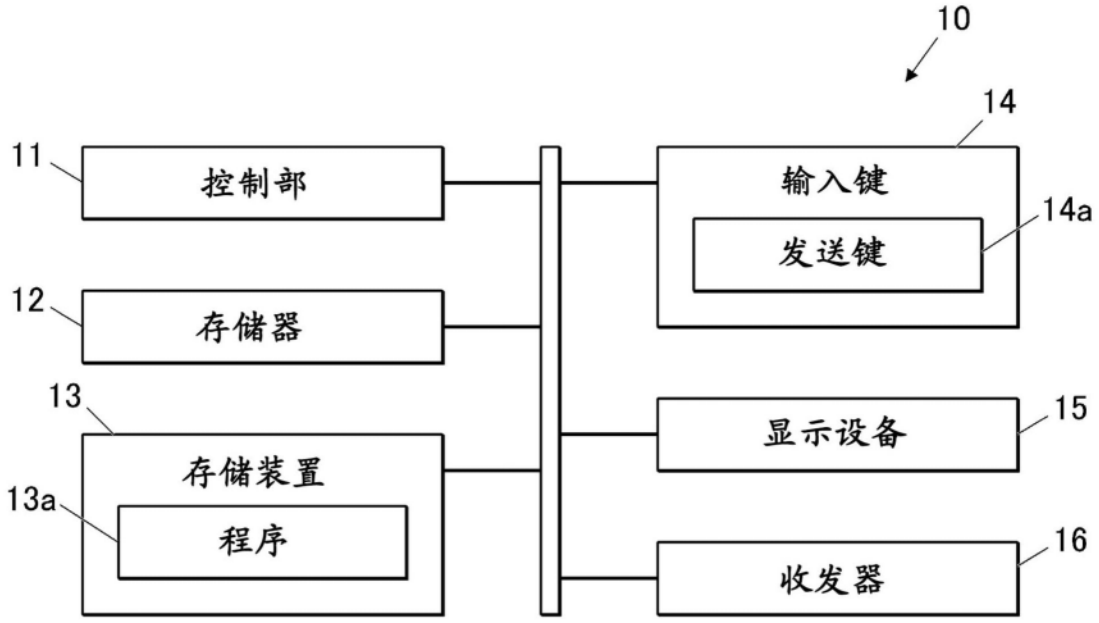

10
14
11
控制部
输入键
14a
发送键
12
存储器
13
15
显示设备
存储装置
13a
程序
16
收发器

图2

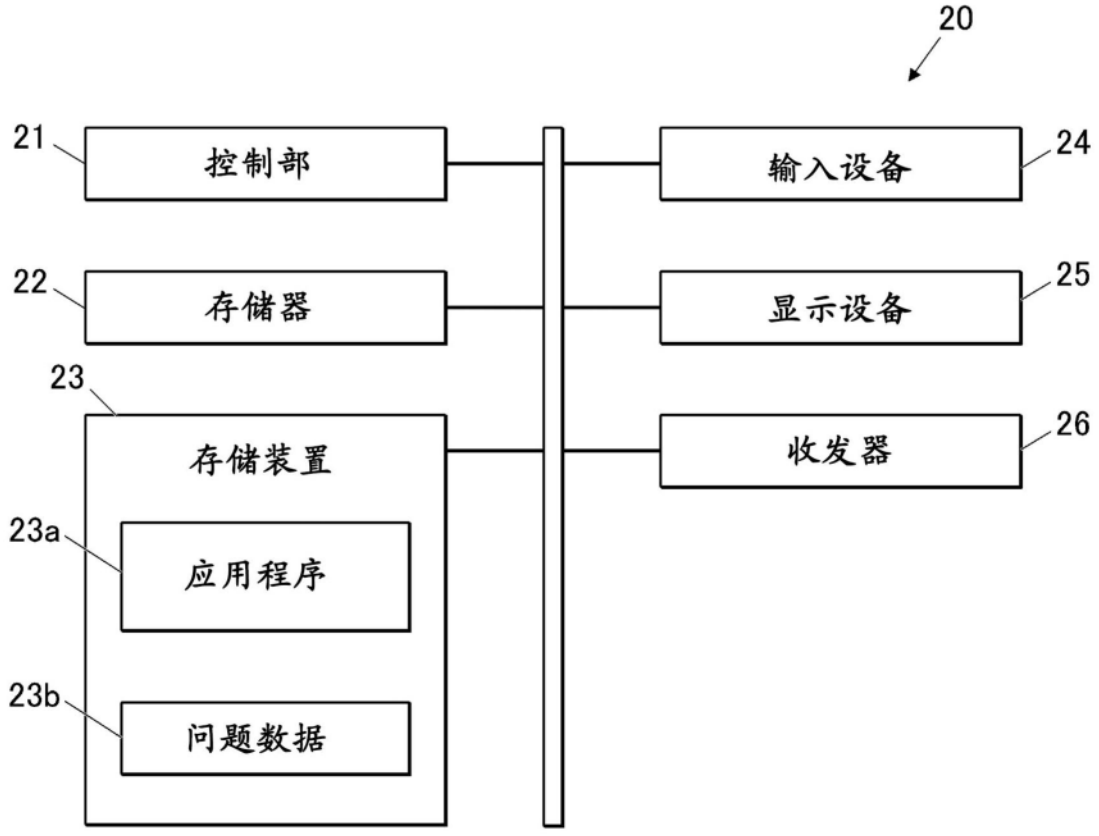

20
21
控制部
输入设备
24
22
存储器
显示设备
25
23
存储装置
26
收发器
23a
应用程序
23b
问题数据

图3

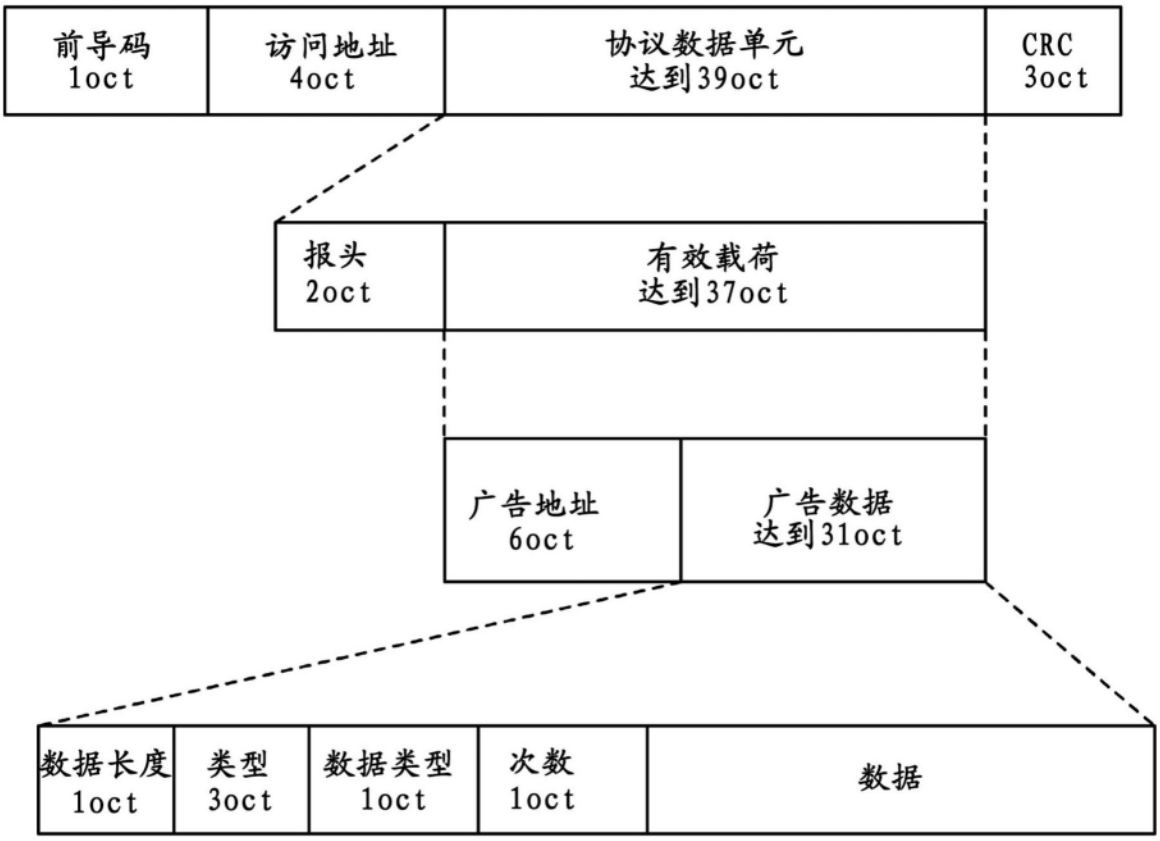

前导码
1oct
访问地址
4oct
协议数据单元
达到39oct
CRC
3oct
报头
2oct
有效载荷
达到37oct
广告地址
6oct
广告数据
达到31oct
数据长度
1oct
类型
3oct
数据类型
1oct
次数
1oct
数据

图4

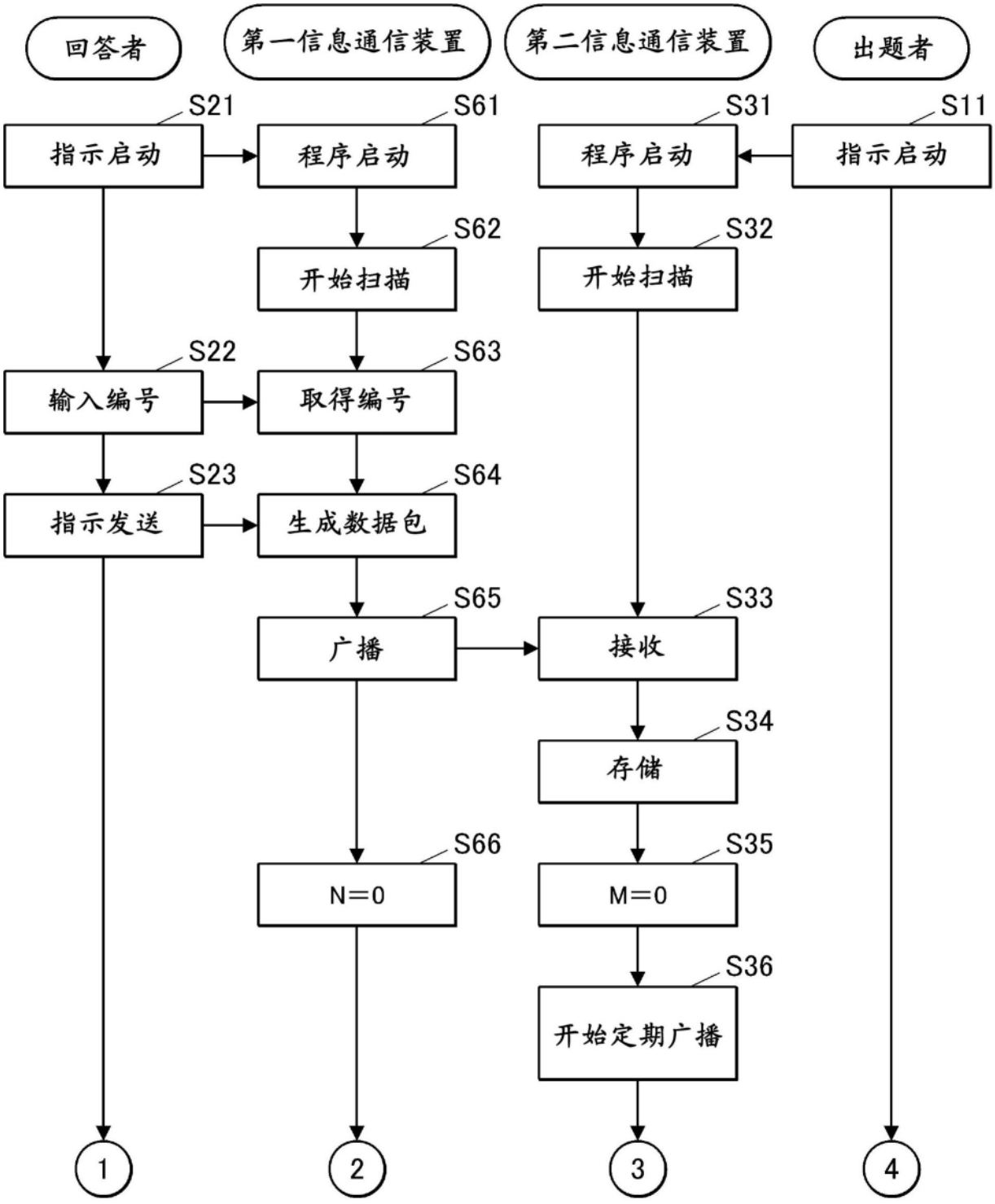

回答者
第一信息通信装置
第二信息通信装置
出题者
S21
指示启动
S61
程序启动
S31
程序启动
S11
指示启动
S62
开始扫描
S32
开始扫描
S22
输入编号
S63
取得编号
S23
指示发送
S64
生成数据包
S65
广播
S33
接收
S34
存储
S66
N=0
S35
M=0
S36
开始定期广播
1
2
3
4

图5

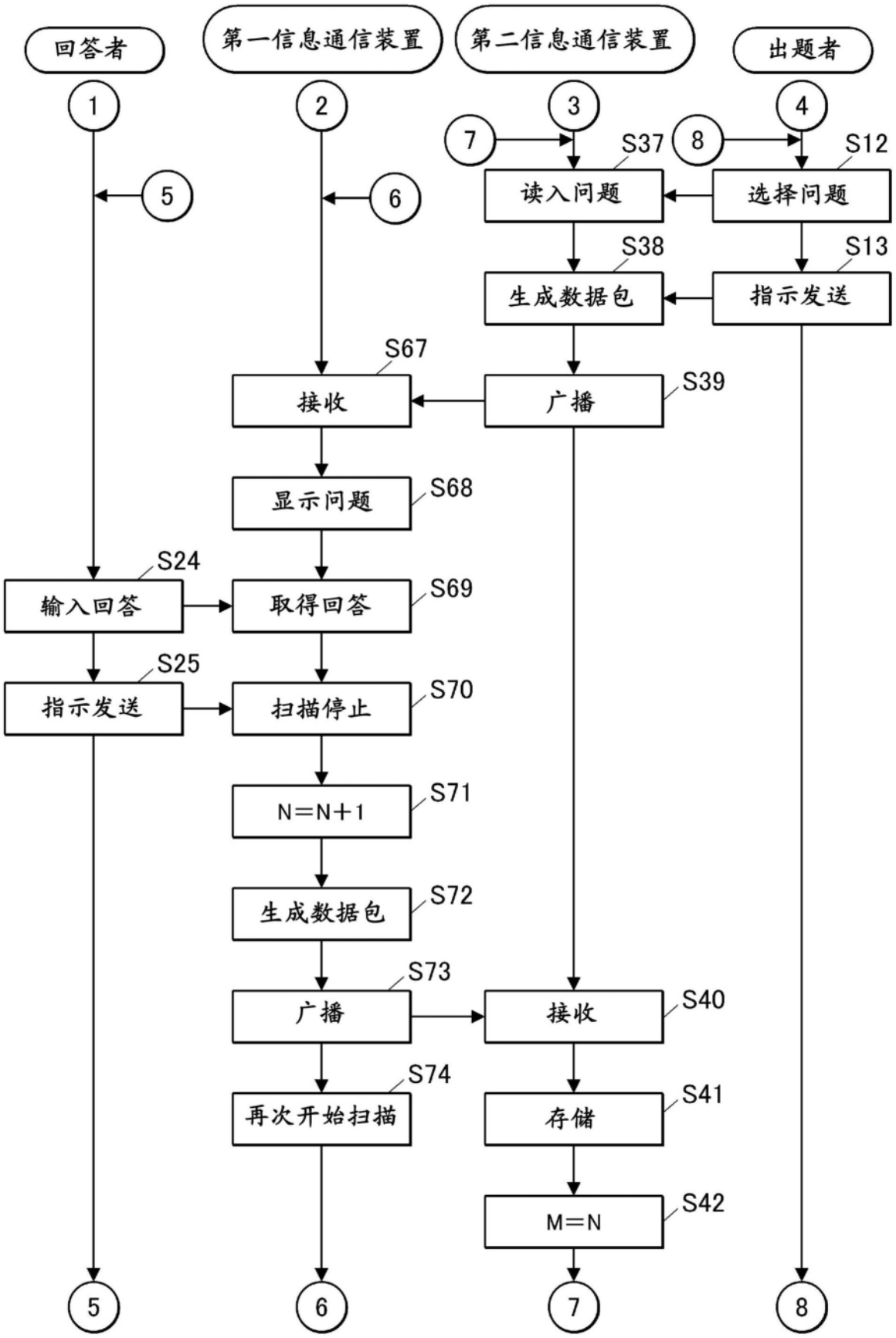

回答者
第一信息通信装置
第二信息通信装置
出题者
1
2
3
4
5
6
7
8
S37
读入问题
S12
选择问题
S38
生成数据包
S13
指示发送
S67
接收
S39
广播
S68
显示问题
S24
输入回答
S69
取得回答
S25
指示发送
S70
扫描停止
S71
N＝N＋1
S72
生成数据包
S73
广播
S40
接收
S74
再次开始扫描
S41
存储
S42
M＝N
5
6
7
8

图6

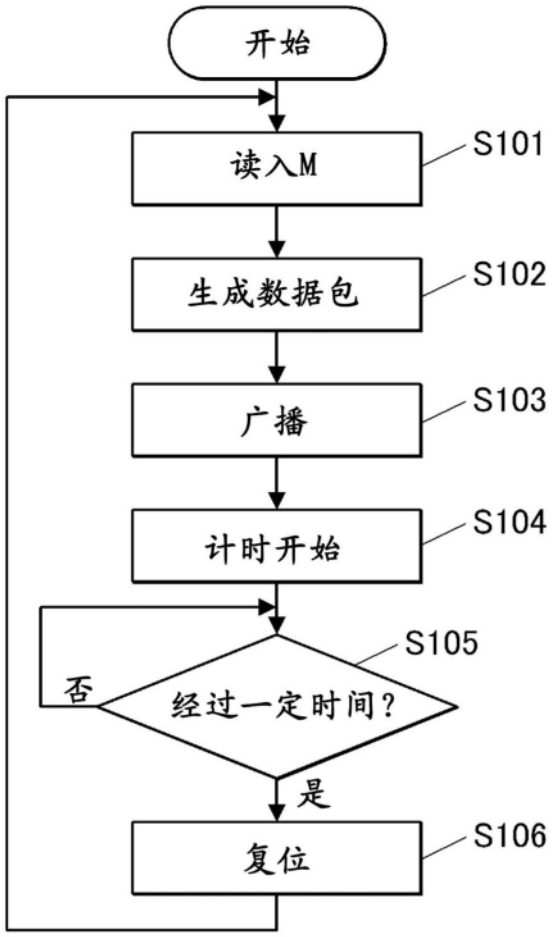

开始
读入M
S101
生成数据包
S102
广播
S103
计时开始
S104
经过一定时间?
S105
否
是
复位
S106

图7

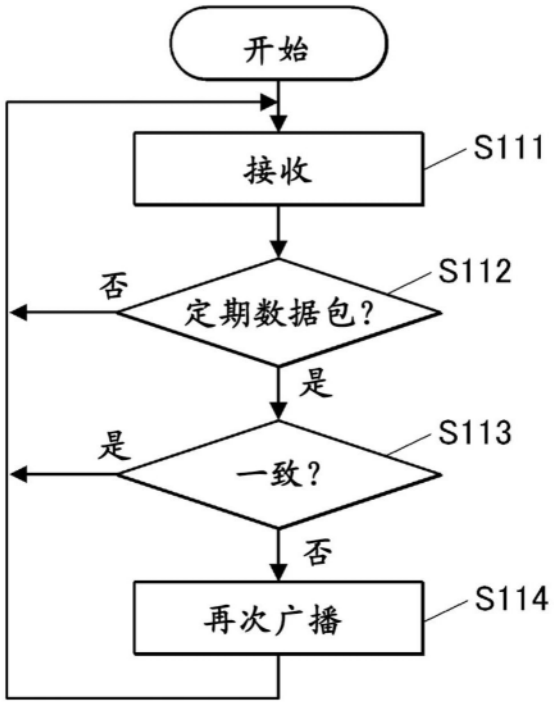

开始
接收
S111
定期数据包?
S112
否
是
一致?
S113
是
否
再次广播
S114

图8

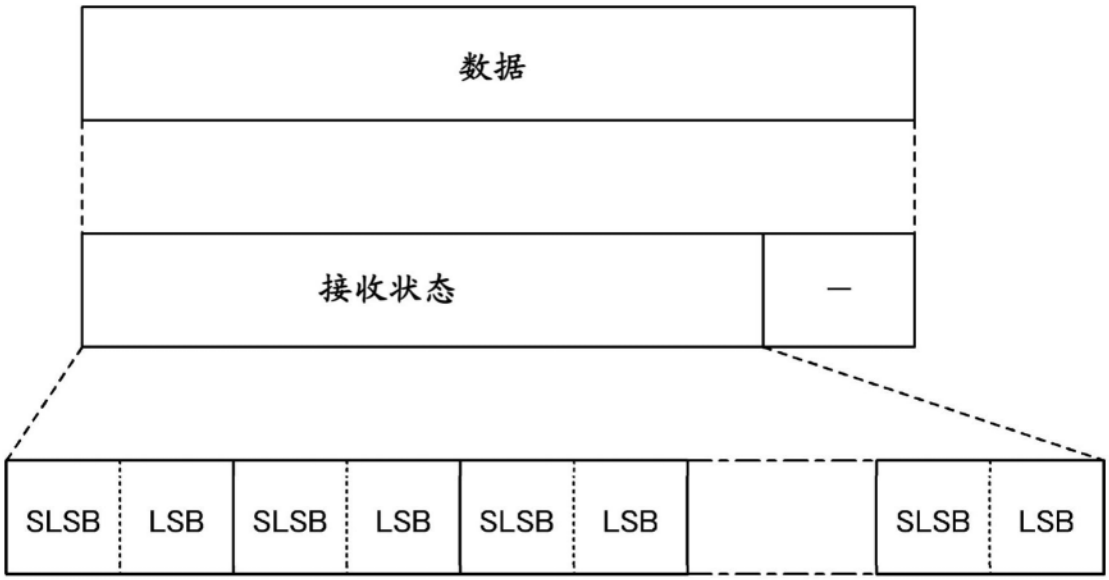

数据
接收状态
—
SLSB
LSB
SLSB
LSB
SLSB
LSB
SLSB
LSB

图9