



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109219210 A

(43)申请公布日 2019.01.15

(21)申请号 201810722311.7

(22)申请日 2018.06.29

(30)优先权数据

2017-130255 2017.07.03 JP

(71)申请人 松下知识产权经营株式会社

地址 日本大阪府

(72)发明人 日高佑图

(74)专利代理机构 北京林达刘知识产权代理事

务所(普通合伙) 11277

代理人 刘新宇

(51)Int.Cl.

H05B 37/02(2006.01)

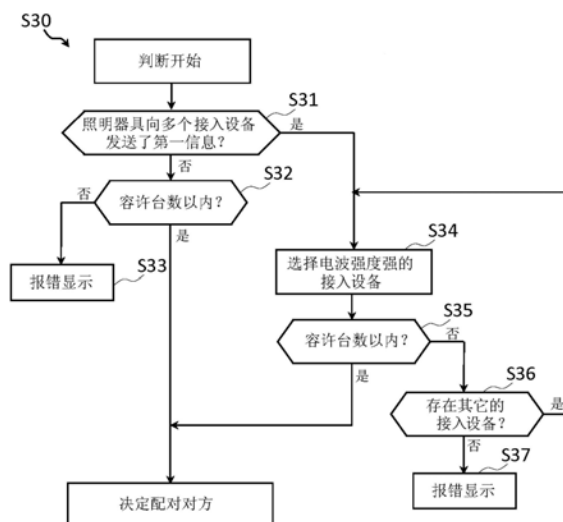
权利要求书3页 说明书12页 附图7页

(54)发明名称

照明系统的配对方法、照明系统和照明控制器

(57)摘要

本发明涉及照明系统的配对方法、照明系统和照明控制器。接入设备(21、22)发送第一指示信号,照明器具(1~10)将包含自身的识别信息和第一指示信号的电波强度的第一信息回复到接入设备(21、22),接入设备(21、22)在接收到多个第一信息之后,将包含自身的识别信息和多个第一信息的第二信息发送到照明控制器(30)。照明控制器(30)在判断为规定的照明器具仅向一个接入设备发送了第一信息的情况下,决定为将规定的照明器具与上述一个接入设备进行配对,在判断为规定的照明器具向两个以上的接入设备发送了第一信息的情况下,决定为将两个以上的接入设备中的电波强度最强的接入设备与规定的照明器具进行配对。



1. 一种照明系统的配对方法, 该照明系统具备多个照明器具、多个接入设备以及与所述多个接入设备进行通信的照明控制器, 所述照明系统的配对方法包括以下步骤:

所述多个接入设备各自向所述多个照明器具中的一部分照明器具发送第一指示信号, 该第一指示信号用于针对接收到该第一指示信号的所述一部分照明器具各自指示回复与该一部分照明器具各自相关的信息,

所述多个照明器具各自接收从一个以上的接入设备发送的一个以上的指示信号, 该一个以上的指示信号包含所述第一指示信号,

所述多个照明器具各自在接收到一个以上的所述第一指示信号之后, 将第一信息回复到发送了所述第一指示信号的所述多个接入设备中的一个以上的接入设备, 该第一信息包含所述多个照明器具各自的识别信息和所述多个照明器具各自接收到的所述第一指示信号的电波强度,

所述多个接入设备各自在接收到多个所述第一信息之后, 将第二信息发送到所述照明控制器, 该第二信息包含所述多个接入设备各自的识别信息和所述多个接入设备各自接收到的多个所述第一信息,

所述照明控制器在接收到多个所述第二信息之后, 基于多个所述第二信息, 将所述多个照明器具各自与所述多个接入设备中的一个接入设备进行配对,

在所述配对过程中, 所述照明控制器判断作为配对对象的规定的照明器具是仅向所述多个接入设备中包含的一个接入设备发送了所述第一信息、还是向所述多个接入设备中包含的两个以上的接入设备发送了所述第一信息,

在判断为所述作为配对对象的规定的照明器具仅向所述多个接入设备中包含的一个接入设备发送了所述第一信息的情况下, 所述照明控制器决定为将所述规定的照明器具与所述一个接入设备进行配对,

在判断为所述作为配对对象的规定的照明器具向所述多个接入设备中包含的两个以上的接入设备发送了所述第一信息的情况下, 所述照明控制器决定为将所述两个以上的接入设备中的所述电波强度最强的接入设备与所述规定的照明器具进行配对。

2. 根据权利要求1所述的照明系统的配对方法, 其特征在于,

在判断为针对所述一个接入设备的所述多个照明器具的连接台数为容许台数以内之后, 所述照明控制器将所述规定的照明器具与所述一个接入设备进行配对。

3. 根据权利要求1所述的照明系统的配对方法, 其特征在于,

在判断为针对所述电波强度最强的接入设备的所述多个照明器具的连接台数为容许台数以内之后, 所述照明控制器将所述规定的照明器具与所述电波强度最强的接入设备进行配对。

4. 根据权利要求1所述的照明系统的配对方法, 其特征在于,

在判断为所述规定的照明器具向所述两个以上的接入设备发送了所述第一信息的情况下, 在针对所述电波强度最强的接入设备的所述多个照明器具的连接台数超过容许台数的情况下, 所述照明控制器将所述规定的照明器具与所述电波强度第二强的接入设备进行配对。

5. 根据权利要求1~4中的任一项所述的照明系统的配对方法, 其特征在于,

所述多个照明器具各自的所述识别信息是所述多个照明器具各自的介质访问控制地

址，

所述照明系统的配对方法还包括：所述照明控制器针对所述多个照明器具各自赋予比特数小于所述介质访问控制地址的比特数的通信用地址。

6. 根据权利要求1至5中的任一项所述的照明系统的配对方法，其特征在于，还包括：

所述多个接入设备各自在接收并确认了从两个以上的照明器具回复的所述第一信息之后，向所述两个以上的照明器具发送受领信号；以及

接收到所述受领信号的所述两个以上的照明器具存储表示已向所述一个以上的接入设备回复了所述第一信息的信息。

7. 根据权利要求6所述的照明系统的配对方法，其特征在于，

在没有将所述第一信息回复到所述一个以上的接入设备的情况下，所述多个照明器具各自向该一个以上的接入设备回复所述第一信息；

在已经将所述第一信息回复到所述一个以上的接入设备的情况下，所述多个照明器具各自不回复所述第一信息。

8. 根据权利要求6所述的照明系统的配对方法，其特征在于，

保持作为已将所述第一信息回复到所述一个以上的接入设备的印证的已回复标志，由此来存储表示已回复了所述第一信息的信息。

9. 根据权利要求8所述的照明系统的配对方法，其特征在于，

在所述多个照明器具各自没有保持与所述一个以上的接入设备对应的所述已回复标志的情况下，所述多个照明器具各自回复所述第一信息；

所述多个照明器具各自在保持有与所述一个以上的接入设备对应的所述已回复标志的情况下，不回复所述第一信息。

10. 一种照明系统，具备多个照明器具、与所述多个照明器具进行无线通信的多个接入设备以及与所述多个接入设备进行通信的照明控制器，其中，

所述多个照明器具各自具备：通信部，其与所述多个接入设备中包含的一个以上的接入设备进行通信；以及控制部，其将第一信息经由该通信部发送到该一个以上的接入设备，该第一信息包含照明器具自身的识别信息和从所述一个以上的接入设备发送的信号的电波强度，

所述多个接入设备各自具备：通信部，其与所述照明控制器进行通信；以及控制部，其将第二信息经由该通信部发送到所述照明控制器，该第二信息包含接入设备自身的识别信息和多个所述第一信息，

所述照明控制器具备：通信部，其与所述多个接入设备进行通信；以及控制部，其基于经由该通信部获取到的多个所述第二信息，判断所述多个照明器具中的规定的照明器具是否向所述多个接入设备中的两个以上的接入设备发送了所述第一信息，在判断为所述规定的照明器具仅向所述多个接入设备中包含的一个接入设备发送了所述第一信息的情况下，决定为将所述规定的照明器具与所述一个接入设备进行配对，在判断为所述规定的照明器具向所述多个接入设备中包含的两个以上的接入设备发送了所述第一信息的情况下，决定为将所述两个以上的接入设备中的所述电波强度最强的接入设备与所述规定的照明器具进行配对。

11. 一种照明控制器，与同多个照明器具进行无线通信的多个接入设备进行通信，该照

明控制器具具备：

通信部，其从所述多个接入设备接收多个第二信息，所述多个第二信息包含多个第一信息以及所述多个接入设备各自的识别信息，所述多个第一信息包含所述多个照明器具各自的识别信息以及从所述多个接入设备向所述多个照明器具各自发送的信号的电波强度；以及

控制部，其基于经由所述通信部获取到的多个所述第二信息，判断所述多个照明器具中的规定的照明器具是否向所述多个接入设备中的两个以上的接入设备发送了所述第一信息，在判断为所述规定的照明器具仅向所述多个接入设备中包含的一个接入设备发送了所述第一信息的情况下，决定为将所述规定的照明器具与所述一个接入设备进行配对，在判断为所述规定的照明器具向所述多个接入设备中包含的两个以上的接入设备发送了所述第一信息的情况下，决定为将所述两个以上的接入设备中的所述电波强度最强的接入设备与所述规定的照明器具进行配对。

照明系统的配对方法、照明系统和照明控制器

技术领域

[0001] 本公开涉及一种具备照明器具、接入设备及照明控制器的照明系统的配对方法、照明系统和照明控制器。

背景技术

[0002] 以往,已知一种具备多个照明器具以及利用电波来与多个照明器具进行通信的多个接入设备的照明系统(参照专利文献1)。在这种照明系统中,在将多个照明器具和多个接入设备设置于建筑物的建筑材料等之后,利用电波进行接入设备与照明器具的配对。

[0003] 专利文献1:日本特开2016-178014号公报

发明内容

[0004] 发明要解决的问题

[0005] 然而,从接入设备发送的电波到达的范围存在限制,并且一个接入设备所能够连接的照明器具的台数也存在限制。因此,进行配对作业的作业者需要一边确认照明器具与接入设备的电波状态并且确认接入设备的连接台数一边进行配对作业,从而配对作业需要付出极大的劳力。

[0006] 因此,本公开提供一种能够有效地进行照明器具与接入设备的配对的照明系统的配对方法等。

[0007] 用于解决问题的方案

[0008] 本公开的照明系统的配对方法的一个方式是一种照明系统的配对方法,该照明系统具备多个照明器具、多个接入设备以及与所述多个接入设备进行通信的照明控制器,所述照明系统的配对方法包括以下步骤:所述多个接入设备各自向所述多个照明器具中的一部分照明器具发送第一指示信号,该第一指示信号用于针对接收到该第一指示信号的所述一部分照明器具各自指示回复与该一部分照明器具各自相关的信息,所述多个照明器具各自接收从一个以上的接入设备发送的一个以上的指示信号,该一个以上的指示信号包含所述第一指示信号,所述多个照明器具各自在接收到一个以上的所述第一指示信号之后,将第一信息回复到发送了所述第一指示信号的所述多个接入设备中的一个以上的接入设备,该第一信息包含所述多个照明器具各自的识别信息和所述多个照明器具各自接收到的所述第一指示信号的电波强度,所述多个接入设备各自在接收到多个所述第一信息之后,将第二信息发送到所述照明控制器,该第二信息包含所述多个接入设备各自的识别信息和所述多个接入设备各自接收到的多个所述第一信息,所述照明控制器在接收到多个所述第二信息之后,基于多个所述第二信息,将所述多个照明器具各自与所述多个接入设备中的一个接入设备进行配对,在所述配对过程中,所述照明控制器判断作为配对对象的规定的照明器具是仅向所述多个接入设备中包含的一个接入设备发送了所述第一信息、还是向所述多个接入设备中包含的两个以上的接入设备发送了所述第一信息,在判断为所述作为配对对象的规定的照明器具仅向所述多个接入设备中包含的一个接入设备发送了所述第一信

息的情况下,所述照明控制器决定为将所述规定的照明器具与所述一个接入设备进行配对,在判断为所述作为配对对象的规定的照明器具向所述多个接入设备中包含的两个以上的接入设备发送了所述第一信息的情况下,所述照明控制器决定为将所述两个以上的接入设备中的所述电波强度最强的接入设备与所述规定的照明器具进行配对。

[0009] 本公开的照明系统的一个方式是一种照明系统,具备多个照明器具、与所述多个照明器具进行无线通信的多个接入设备以及与所述多个接入设备进行通信的照明控制器,其中,所述多个照明器具各自具备:通信部,其与所述多个接入设备中包含的一个以上的接入设备进行通信;以及控制部,其将第一信息经由该通信部发送到该一个以上的接入设备,该第一信息包含照明器具自身的识别信息和从所述一个以上的接入设备发送的信号的电波强度,所述多个接入设备各自具备:通信部,其与所述照明控制器进行通信;以及控制部,其将第二信息经由该通信部发送到所述照明控制器,该第二信息包含接入设备自身的识别信息和多个所述第一信息,所述照明控制器具备:通信部,其与所述多个接入设备进行通信;以及控制部,其基于经由该通信部获取到的多个所述第二信息,判断所述多个照明器具中的规定的照明器具是否向所述多个接入设备中的两个以上的接入设备发送了所述第一信息,在判断为所述规定的照明器具仅向所述多个接入设备中包含的一个接入设备发送了所述第一信息的情况下,决定为将所述规定的照明器具与所述一个接入设备进行配对,在判断为所述规定的照明器具向所述多个接入设备中包含的两个以上的接入设备发送了所述第一信息的情况下,决定为将所述两个以上的接入设备中的所述电波强度最强的接入设备与所述规定的照明器具进行配对。

[0010] 本公开的照明控制器的一个方式是一种照明控制器,与同多个照明器具进行无线通信的多个接入设备进行通信,该照明控制器具备:通信部,其从所述多个接入设备接收多个第二信息,所述多个第二信息包含多个第一信息以及所述多个接入设备各自的识别信息,所述多个第一信息包含所述多个照明器具各自的识别信息以及从所述多个接入设备向所述多个照明器具各自发送的信号的电波强度;以及控制部,其基于经由所述通信部获取到的多个所述第二信息,判断所述多个照明器具中的规定的照明器具是否向所述多个接入设备中的两个以上的接入设备发送了所述第一信息,在判断为所述规定的照明器具仅向所述多个接入设备中包含的一个接入设备发送了所述第一信息的情况下,决定为将所述规定的照明器具与所述一个接入设备进行配对,在判断为所述规定的照明器具向所述多个接入设备中包含的两个以上的接入设备发送了所述第一信息的情况下,决定为将所述两个以上的接入设备中的所述电波强度最强的接入设备与所述规定的照明器具进行配对。

[0011] 发明的效果

[0012] 在照明系统中,能够有效地进行照明器具与接入设备的配对。

附图说明

[0013] 图1是实施方式所涉及的照明系统,是示出照明系统所具备的照明器具、接入设备以及照明控制器的概要图。

[0014] 图2是表示实施方式所涉及的照明系统的结构的框图。

[0015] 图3是表示实施方式所涉及的照明系统中的接入设备的电波到达区域和可连接台数的一例的图。

- [0016] 图4是表示实施方式所涉及的照明系统的配对方法的整体流程。
- [0017] 图5是对图4所示的整体流程中的决定配对对方的工序进行说明的序列图。
- [0018] 图6是具体表示图5所示的序列图中的决定配对对方的方法的流程图。
- [0019] 图7是表示在实施方式所涉及的照明系统的配对方法中用于决定配对对方的信息的图。
- [0020] 附图标记说明
- [0021] 1、2、3、4、5、6、7、8、9、10:照明器具;10a:通信部;10c:控制部;20a、20b:通信部;20c:控制部;21、22:接入设备;30:照明控制器;30a、30b:通信部;30c:控制部;100:照明系统。

具体实施方式

[0022] 以下,参照附图并说明实施方式所涉及的照明系统和照明系统的配对方法。此外,以下说明的实施方式均是表示本公开的优选的一个具体例。因而,以下的实施方式中所示的数值、形状、材料、结构要素、结构要素的配置位置以及连接方式等是一例,并非旨在对本公开进行限定。因此,关于以下的实施方式中的结构要素之中表示本公开的最上位概念的独立权利要求中没有记载的结构要素,作为任意的结构要素进行说明。

[0023] 此外,各图是示意图,并不一定严格地进行了图示。另外,在各图中,对实质相同的结构附加了相同的标记,并省略或简化重复的说明。

[0024] (实施方式)

[0025] [1-1.照明系统的整体结构]

[0026] 图1是表示实施方式所涉及的照明系统100的图。

[0027] 照明系统100具备多个照明器具1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、与照明器具1~10中的任意照明器具进行无线通信的多个接入设备21、22以及与多个接入设备21、22进行通信的照明控制器30。另外,照明系统100具备与照明控制器30进行通信的操作终端40。

[0028] 此外,在图1中,作为一例,示出了10台照明器具1~10,但是实际上存在在建筑材料(天花板等)中设置100台以上的照明器具的情况。另外,在图1中,作为一例,示出了两台接入设备21、22,但是实际上存在在建筑材料等中设置三台以上的接入设备的情况。

[0029] 首先,参照图1并对构成照明系统100的多个照明器具1~10、多个接入设备21、22以及照明控制器30的通信连接的关系进行说明。另外,对照明控制器30与操作终端40的通信连接的关系进行说明。

[0030] 多个照明器具1~10与多个接入设备21、22能够利用无线r1进行通信。作为利用无线r1的通信方式,例如使用利用了920MHz频带或2.4GHz频带的频率的特定小电力无线、Zigbee(注册商标)、Bluetooth(注册商标)、或WiFi(注册商标)等方式。

[0031] 但是,从各接入设备21、22发送的电波到达的范围存在限制,在配对设定前,照明系统100还未掌握哪个接入设备21、22与哪个照明器具1~10能够进行通信。关于能够相互通信的接入设备21、22和照明器具1~10的组合,在执行照明系统100的配对方法过程中变得明确。

[0032] 此外,接入设备21、22与照明控制器30能够利用有线进行通信。照明控制器30与操作终端40能够利用无线r2进行通信。作为利用无线r2的通信方式,能够使用与无线r1同样

的方式。照明控制器30与操作终端40也可以通过USB等连接端子来利用有线进行通信。

[0033] [1-2.照明系统的各结构]

[0034] 图2是表示照明系统100的结构的框图。在此,列举多个照明器具1~10中的照明器具1作为代表例进行说明。另外,列举多个接入设备21、22中的接入设备21作为代表例进行说明。

[0035] 照明器具1例如是LED(light emitting diode:发光二极管)灯。照明器具1具备通信部10a、点亮部10d以及与通信部10a和点亮部10d连接的控制部10c。

[0036] 通信部10a由天线以及无线组件等构成。通信部10a利用无线r1来与接入设备21进行通信。

[0037] 点亮部10d例如包含发出白色光、红色光、绿色光或蓝色光的多个发光二极管等光源。

[0038] 控制部10c由CPU(central processing unit:中央处理单元)等构成。控制部10c例如基于照明控制器30的指示来控制点亮部10d的点亮状态。

[0039] 控制部10c具备由RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)以及ROM(read only memory:只读存储器)等构成的存储部10e。在存储部10e中存储有MAC地址(Media Access Control address:介质访问控制地址)等照明器具1自身的识别信息。

[0040] 另外,控制部10c具有用于测量电波强度(例如RSSI:Received Signal Strength Indicator(接收信号强度指示))的测量部10f。测量部10f基于从接入设备21发送的第一指示信号,测量第一指示信号本身的电波强度。第一指示信号是指用于指示回复与照明器具1相关的信息的信号。

[0041] 控制部10c在接收到上述第一指示信号之后,将包含测量出的电波强度和照明器具1的识别信息的第一信息(参照图7的(a))作为与照明器具1相关的信息来经由通信部10a向接入设备21发送。

[0042] 另外,控制部10c具有用于决定回复上述第一信息的定时的随机数生成部10g。在接收到上述第一指示信号之后,随机数生成部10g生成例如0~1023的范围内的随机数。控制部10c在与所生成的数值对应的定时回复第一信息。通过像这样使用随机数生成部10g,与其它的照明器具(例如照明器具2)之间避免了回复第一信息的定时重叠。此外,在回复的定时与其它的照明器具2重叠的情况下,从接入设备21发送第一指示信号以针对定时发生重叠的多个照明器具再次生成随机数。

[0043] 接入设备21例如是无线控制器或无线适配器。接入设备21具备与照明器具1进行通信的通信部20a、与照明控制器30进行通信的通信部20b以及与通信部20a和通信部20b连接的控制部20c。

[0044] 通信部20a和20b由天线以及无线组件等构成。通信部20a利用无线r1来与照明器具1进行通信,通信部20b利用有线来与照明控制器30进行通信。

[0045] 控制部20c由CPU等构成。控制部20c经由通信部20b接收将照明控制器30设为发送源的开始信号。开始信号是用于开始决定接入设备21、22与照明器具1~10的配对对方的工序的信号。控制部20c在接收到该开始信号之后,经由通信部20a向照明器具1发送上述第一指示信号。

[0046] 控制部20c具备由RAM以及ROM等构成的存储部20e。在存储部20e中存储有MAC地址

等、接入设备21自身的识别信息。

[0047] 控制部20c将从多个照明器具(例如照明器具1~6)各自发送的多个第一信息保持于存储部20e。另外,控制部20c将包含多个第一信息和接入设备21的识别信息的第二信息(参照图7的(b))经由通信部20b发送到照明控制器30。

[0048] 照明控制器30经由接入设备21、22进行与照明器具1~10的点亮动作相关的设定或控制。另外,照明控制器30是对接入设备21、22进行统一控制的上位控制器,掌握了自身所连接的接入设备的台数。图1所示的照明控制器30例如是固置型的计算机终端,但是不限于此,也可以是便携式的计算机终端。

[0049] 照明控制器30具备通信部30a、通信部30b以及与通信部30a和通信部30b连接的控制部30c。

[0050] 通信部30a与接入设备21进行了有线连接。此外,通信部30a与接入设备21也可以利用无线进行通信。通信部30b利用无线r2来与操作终端40进行通信。

[0051] 控制部30c由CPU等构成,经由接入设备21来控制照明器具1的点亮状态。另外,控制部30c具备由RAM以及ROM等构成的存储部30e。

[0052] 本实施方式中的控制部30c在经由通信部30a接收到多个第二信息之后,基于该多个第二信息决定配对对方。具体地说,控制部30c判断多个照明器具1~10中的规定的照明器具是否向多个接入设备发送了第一信息。然后,在判断为规定的照明器具(例如照明器具1)仅向一个接入设备(例如接入设备21)发送了第一信息的情况下,决定为将规定的照明器具1与上述一个接入设备21进行配对。另外,控制部30c在判断为规定的照明器具(例如照明器具4)向两个以上的接入设备(例如接入设备21、22)发送了第一信息的情况下,决定为将两个以上的接入设备21、22中的电波强度最强的接入设备(例如接入设备21)与规定的照明器具4进行配对。由此,照明系统100成为能够有效地进行多个照明器具1~10与多个接入设备21、22的配对的结构。

[0053] 操作终端40具备通信部40a、显示输入部40d以及与通信部40a和显示输入部40d连接的控制部40c。

[0054] 通信部40a利用无线r2来与照明控制器30进行通信。显示输入部40d例如是触摸面板,接受作业者的操作输入、或者显示照明系统100的电波状态或配对关系。此外,本实施方式中的配对作业大致自动地进行,向显示输入部40d的操作输入在开始配对作业时进行一次。

[0055] 控制部40c具备CPU,将通过显示输入部40d进行键输入的指令经由通信部40a发送到照明控制器30。另外,控制部40c具备由RAM以及ROM等构成的存储部40e。控制部40c将从照明控制器30发送的与照明器具1和接入设备21相关的信息显示于显示输入部40d。例如,在不存在适当的配对对方的情况下,控制部40c在显示输入部40d输出报错显示。

[0056] 此外,操作终端40在照明系统100中并不是必须的结构要素,例如也可以是照明控制器30具备与上述控制部40c和显示输入部40d同样的功能。

[0057] [1-3.照明系统的配对方法]

[0058] 首先,列举一例说明照明系统100的限制条件。如前述的那样,在照明系统100中,各接入设备21、22的电波到达的范围存在限制,并且接入设备21、22各自能够连接的照明器具的台数存在限制。

[0059] 图3是表示照明系统100中的接入设备21、22的电波到达区域和可连接台数的一例的图。

[0060] 在图3中,接入设备21的电波到达的范围为区域21A,接入设备22的电波到达的范围为区域22A。在本实施方式中,设为能够与接入设备21进行通信的是照明器具1~10中的照明器具1~6,能够与接入设备22进行通信的是照明器具4~10。另外,在本实施方式中,设为接入设备21、22能够连接的照明器具的台数各为五台。

[0061] 在上述的限制条件下,对照明系统100的配对方法的一例进行说明。

[0062] 图4是表示照明系统100的配对方法的整体流程。

[0063] 照明系统100的配对方法包括决定配对对方的工序(S10)、实施配对的工序(S40)以及对各照明器具1~10赋予通信用地址的工序(S50)。

[0064] 首先,对决定配对对方的工序(S10)进行说明。

[0065] 图5是对决定配对对方的工序S10进行说明的序列图。图6是具体表示决定配对对方的方法的流程图。图7是表示用于决定配对对方的信息的图。

[0066] 首先,如图5所示,从照明控制器30向接入设备21发送开始信号(S11)。例如通过操作终端40的键操作来输入该开始信号。

[0067] 接入设备21在接收到该开始信号之后,同时发送用于指示回复与照明器具1~10相关的信息的第一指示信号(S12)。位于照明系统100的区域21A内的照明器具1~6接收该第一指示信号。

[0068] 照明器具1~6测量各自接收到的第一指示信号的电波强度。然后,各照明器具1~6将包含测量出的电波强度和自身的识别信息的第一信息(S13)回复到接入设备21。

[0069] 回复第一信息的定时与由各照明器具1~6的随机数生成部10g生成的随机数对应地决定。例如,假设由各照明器具1~6依次生成了10、20、30、40、50、60的随机数时,各照明器具1~6从接收第一指示信号起依次在10ms后、20ms后、30ms后、40ms后、50ms后、60ms后进行回复。

[0070] 接入设备21将回复的多个第一信息保持于存储部20e,并且将包含多个第一信息和自身的识别信息的第二信息发送到照明控制器30(S14)。

[0071] 另外,接入设备21在确认了从各照明器具1~6回复的第一信息之后,对各照明器具1~6发送受领信号(省略图示)。接收到受领信号的各照明器具1~6将已回复标志保持于自身的存储部10e。已回复标志是已向接入设备21回复了第一信息的印证。保持有已回复标志的照明器具1~6使点亮状态变化,例如从100%点亮的状态变为5%点亮的状态。

[0072] 照明控制器30在接收到来自接入设备21的第二信息之后,下一次向接入设备22发送开始信号(S21)。

[0073] 接入设备22在接收到该开始信号之后,同时发送用于指示回复与照明器具1~10相关的信息的第一指示信号(S22)。位于照明系统100的区域22A内的照明器具4~10接收该第一指示信号。

[0074] 照明器具4~10测量各自接收到的第一指示信号的电波强度。然后,各照明器具4~10将包含测量出的电波强度和自身的识别信息的第一信息(S23)回复到接入设备22。

[0075] 接入设备22将回复的多个第一信息保持于存储部20e,并且将包含多个第一信息和自身的识别信息的第二信息(S24)发送到照明控制器30。

[0076] 另外,接入设备22在确认了从各照明器具4~10回复的第一信息之后,对各照明器具4~10发送受领信号(省略图示)。接收到受领信号的各照明器具4~10将已回复标志保持于自身的存储部10e。保持有已回复标志的照明器具4~10中的例如处于100%点亮的状态的照明器具7~10变为5%点亮的状态。

[0077] 照明控制器30在接收到从各接入设备21、22发送的多个第二信息之后,基于多个第二信息决定配对对方(S30)。

[0078] 具体地说,如图6所示,判断多个照明器具1~10中的规定的照明器具(例如照明器具1)是否向多个接入设备21、22发送了第一信息(S31)。然后,在判断为规定的照明器具仅向一个接入设备发送了第一信息的情况下(S31的否(N)),决定为将规定的照明器具与上述一个接入设备进行配对。例如,照明控制器30基于图7的(c)所示的多个第二信息,判断为照明器具1、2、3各自仅向接入设备21发送了第一信息,从而决定为将照明器具1~3分别与接入设备21进行配对。另外,照明控制器30判断为照明器具7、8、9、10各自仅向接入设备22发送了第一信息,从而决定为将照明器具7~10分别与接入设备22进行配对。

[0079] 此外,照明控制器30在决定照明器具1~3与接入设备21的配对时,在判断针对接入设备21连接的多个照明器具1~3的连接台数是否处于容许台数以内之后决定(S32)。另外,照明控制器30在决定照明器具7~10与接入设备22的配对时,在判断针对接入设备22连接的多个照明器具7~10的连接台数是否处于容许台数以内之后决定(S32)。

[0080] 然后,在连接台数处于容许台数以内的情况下(S32的是(Y)),决定为将规定的照明器具与上述一个接入设备进行配对。

[0081] 例如,相对于接入设备21的容许台数为五台而言,三台照明器具1~3处于容许台数以内,因此照明控制器30决定为将各照明器具1~3与接入设备21配对。另外,例如,相对于接入设备22的容许台数为五台而言,四台照明器具7~10处于容许台数以内,因此照明控制器30决定为将各照明器具7~10与接入设备22配对。另一方面,在连接台数不处于容许台数以内的情况下(S32的否),照明控制器30输出报错信号,例如在操作终端40的显示输入部40d进行报错显示(S33)。

[0082] 这样,照明控制器30针对与接入设备21、22之间的通信状态为一一对应的照明器具1~3、7~10,优先于通信方式不是一一对应的照明器具4~6来决定配对对方。接着,针对通信方式不是一一对应的剩余的照明器具4~6说明配对对方的决定方法。

[0083] 如图6所示,照明控制器30在步骤S31中判断为规定的照明器具(例如照明器具4)向多个接入设备21、22发送了第一信息的情况下(S31的是),决定为将电波强度强的接入设备(例如接入设备21)与规定的照明器具4进行配对(S34)。

[0084] 例如,照明控制器30基于图7的(c)所示的多个第二信息,判断为照明器具4、5、6各自向多个接入设备21、22发送了第一信息。然后,决定为针对照明器具4,将多个接入设备21、22中的电波强度最强的接入设备21设为配对对方,针对照明器具5、6,将电波强度最强的接入设备22设为配对对方。

[0085] 另外,此时,照明控制器30按多个照明器具5、6中针对接入设备22的电波强度从强到弱的顺序决定配对对方。具体地说,照明器具5的电波强度为22,照明器具6的电波强度为30,因此将针对接入设备22的电波强度更强的照明器具6决定为优先级高的配对对方。

[0086] 并且,照明控制器30在决定照明器具4~6与接入设备21、22的配对时,在判断对接

入设备21或22连接的照明器具的连接台数是否处于容许台数以内之后决定(S35)。然后,在连接台数处于容许台数以内的情况下(S35的是),如前述那样决定配对对方。

[0087] 例如,相对于接入设备21的容许台数还剩余两台而言,一台照明器具4处于容许台数以内,因此照明控制器30决定为将照明器具4与接入设备21配对。另外,例如,相对于接入设备22的容许台数还剩余一台而言,两台照明器具5、6不处于容许台数以内,因此决定为将优先级高的照明器具6与接入设备22配对。另一方面,照明器具5成为接入设备22的连接台数超过容许台数的照明器具,因此不决定向接入设备22进行配对。

[0088] 因此,照明控制器30在接入设备22的连接台数超过了容许台数的情况下(S35的否),判断是否存在其它能够通信的接入设备(S36)。在本实施方式中,判断为作为能够通信的其它的接入设备存在接入设备21(S36的是),返回到步骤S34。然后,决定为将能够通信的多个接入设备21、22中的电波强度第二强的接入设备21与照明器具5进行配对,而不是将超过了容许台数的接入设备22与照明器具5进行配对。

[0089] 并且,照明控制器30在步骤35中接入设备21的连接台数处于容许台数以内的情况下(S35的是),决定为将接入设备21与照明器具5进行配对。例如,相对于接入设备21的容许台数还剩余一台而言,一台照明器具5处于容许台数以内,因此照明控制器30决定为将照明器具5与接入设备21配对。

[0090] 此外,在步骤S35中连接台数不处于容许台数以内(S35的否)且不存在能够通信的其它的接入设备的情况下(S36的否),照明控制器30输出报错信号,例如使操作终端40的显示输入部40d进行报错显示(S37)。

[0091] 以上,经过图5所示的序列和图6所示的流程来决定照明器具1~10与接入设备21、22的配对对方。

[0092] 当决定配对对方时,如图4所示那样实施配对(S40)。具体地说,从照明控制器30对各接入设备21、22发送配对的开始指示。接收到配对的开始指示的接入设备21进行与被决定为配对对方的照明器具1~5的配对。另外,接入设备22进行与被决定为配对对方的照明器具6~10的配对。

[0093] 接着,如图4所示,照明控制器30经由接入设备21、22来对各照明器具1~10各自赋予通信用地址(S50)。具体地说,照明控制器30对各照明器具1~10赋予比特数小于MAC地址的比特数的短地址。相对于MAC地址为48比特,通信用地址例如为8比特~16比特。这样,通过使用比特数小的通信用地址进行照明器具1~10与接入设备21、22的通信,能够加快通信速度。此外,这些比特数是根据多个照明器具的总台数决定的值。

[0094] 当对各照明器具1~10赋予通信用地址时,照明器具1~10使点亮状态变化,从5%点亮恢复为100%点亮的状态。通过该点亮状态的变化能够视觉识别出赋予了通信用地址。

[0095] 另外,在本实施方式中,在从照明控制器30发送了配对的开始信号之后,不需要对照明控制器30、操作终端40进行特殊的操作,就能够自动地进行配对。像这样通过一次的操作就能够进行配对,因此能够提高照明系统100的配对的作业效率。

[0096] [1-4.效果等]

[0097] 本实施方式所涉及的照明系统100的配对方法为,该照明系统具备多个照明器具1-10、多个接入设备21、22以及与所述多个接入设备21、22进行通信的照明控制器30,所述照明系统的配对方法包括以下步骤:所述多个接入设备各自向所述多个照明器具1-10中的

一部分照明器具发送第一指示信号,该第一指示信号用于针对接收到该第一指示信号的所述一部分照明器具各自指示回复与该一部分照明器具各自相关的信息,所述多个照明器具各自接收从一个以上的接入设备发送的一个以上的指示信号,该一个以上的指示信号包含所述第一指示信号,所述多个照明器具各自在接收到一个以上的所述第一指示信号之后,将第一信息回复到发送了所述第一指示信号的所述多个接入设备21、22中的一个以上的接入设备,该第一信息包含所述多个照明器具各自的识别信息和所述多个照明器具各自接收到的所述第一指示信号的电波强度,所述多个接入设备各自在接收到多个所述第一信息之后,将第二信息发送到所述照明控制器30,该第二信息包含所述多个接入设备各自的识别信息和所述多个接入设备各自接收到的多个所述第一信息,所述照明控制器30在接收到多个所述第二信息之后,基于多个所述第二信息,将所述多个照明器具各自与所述多个接入设备21、22中的一个接入设备进行配对,在所述配对过程中,所述照明控制器30判断作为配对对象的规定的照明器具是仅向所述多个接入设备21、22中包含的一个接入设备发送了所述第一信息、还是向所述多个接入设备21、22中包含的两个以上的接入设备发送了所述第一信息,在判断为所述作为配对对象的规定的照明器具仅向所述多个接入设备中包含的一个接入设备发送了所述第一信息的情况下,所述照明控制器30决定为将所述规定的照明器具与所述一个接入设备进行配对,在判断为所述作为配对对象的规定的照明器具向所述多个接入设备21、22中包含的两个以上的接入设备发送了所述第一信息的情况下,所述照明控制器30决定为将所述两个以上的接入设备21、22中的所述电波强度最强的接入设备与所述规定的照明器具进行配对。

[0098] 这样,在照明系统100的配对方法中,照明控制器30判断规定的照明器具是否向多个接入设备21、22发送了第一信息,根据其判断结果来决定配对对方,因此能够有效地进行照明器具1~10与接入设备21、22的配对。例如,针对与接入设备21、22之间的通信状态为一一对应的照明器具1~3、7~10,将一一对应的对方自动地决定为配对对方,针对通信方式不是一一对应的照明器具4~6,根据电波强度来自动地决定配对对方,因此能够有效地进行照明器具1~10与接入设备21、22的配对。

[0099] 另外,也可以是,在判断为针对所述一个接入设备的所述多个照明器具的连接台数为容许台数以内之后,所述照明控制器30将所述规定的照明器具与所述一个接入设备进行配对。

[0100] 这样,照明控制器30在确认照明器具的连接台数处于容许台数以内后决定配对对方,因此能够有效地进行照明器具1~10与接入设备21、22的配对。

[0101] 另外,也可以是,在判断为针对所述电波强度最强的接入设备的所述多个照明器具的连接台数为容许台数以内之后,所述照明控制器30将所述规定的照明器具与所述电波强度最强的接入设备进行配对。

[0102] 这样,照明控制器30在确认照明器具的连接台数处于容许台数以内后决定配对对方,因此能够有效地进行照明器具1~10与接入设备21、22的配对。

[0103] 另外,也可以是,在判断为所述规定的照明器具向所述两个以上的接入设备发送了所述第一信息的情况中,在针对所述电波强度最强的接入设备的所述多个照明器具的连接台数超过容许台数的情况下,所述照明控制器30将所述规定的照明器具与所述电波强度第二强的接入设备进行配对。

[0104] 这样,照明控制器30在针对接入设备22连接的照明器具的连接台数超过容许台数的情况下,决定为与电波强度第二强的接入设备21进行配对,因此能够有效地进行照明器具1~10与接入设备21、22的配对。

[0105] 另外,也可以是,多个照明器具各自的识别信息是多个照明器具各自的介质访问控制地址(Media Access Control address),还包括:照明控制器针对多个照明器具各自赋予比特数小于介质访问控制地址的比特数的通信用地址。

[0106] 这样,通过使用比特数小的通信用地址来进行照明器具1~10与接入设备21、22的通信,能够加快配对后的通信速度。

[0107] 另外,也可以是,多个接入设备各自在接收并确认了从两个以上的照明器具回复的第一信息之后,向两个以上的照明器具发送受领信号;以及接收到受领信号的两个以上的照明器具存储表示已向一个以上的接入设备回复了第一信息的信息。

[0108] 基于此,例如即使在从接入设备21发送了第一指示信号的情况下,在照明器具存储了已向接入设备21回复了第一信息的信息时,也能够省略回复。由此,能够有效地进行照明器具1~10与接入设备21、22的配对。

[0109] 也可以是,在没有将第一信息回复到一个以上的接入设备的情况下,多个照明器具各自向该一个以上的接入设备回复第一信息;在已经将第一信息回复到一个以上的接入设备的情况下,多个照明器具各自不回复第一信息。

[0110] 基于此,例如在多次发送了来自接入设备21的第一指示信号的情况下,能够减少照明器具的回复次数,从而能够有效地进行照明器具1~10与接入设备21、22的配对。

[0111] 另外,也可以是,保持作为已将第一信息回复到一个以上的接入设备的印证的已回复标志,由此来存储表示已回复了第一信息的信息。

[0112] 基于此,例如即使在从接入设备21发送了第一指示信号的情况下,在照明器具保持了已回复标志时,也能够省略回复。由此,能够有效地进行照明器具1~10与接入设备21、22的配对。

[0113] 另外,也可以是,在接收到第一指示信号的多个照明器具各自没有保持与一个以上的接入设备对应的已回复标志的情况下,多个照明器具各自向该一个以上的接入设备回复第一信息;在接收到第一指示信号的多个照明器具各自在保持有与一个以上的接入设备对应的已回复标志的情况下,不向该一个以上的接入设备回复第一信息。

[0114] 基于此,例如在多次发送了来自接入设备21的第一指示信号的情况下,能够减少照明器具1~10的回复次数,从而能够有效地进行照明器具1~10与接入设备21、22的配对。

[0115] 本实施方式所涉及的照明系统100具备多个照明器具1~10、与多个照明器具1~10进行无线通信的多个接入设备21、22以及与多个接入设备21、22进行通信的照明控制器30。多个照明器具1~10各自具备:通信部10a,其与多个接入设备中包含的一个以上的接入设备进行通信;以及控制部10c,其将包含自身的识别信息和从一个以上的接入设备发送的信号的电波强度的第一信息经由该通信部10a来发送到该一个以上的接入设备。多个接入设备21、22各自具备:通信部20b,其与照明控制器30进行通信;以及控制部20c,其将包含自身的识别信息和多个第一信息的第二信息经由该通信部20b发送到照明控制器30。照明控制器30具备:1)通信部30a,其与多个接入设备进行通信;以及2)控制部30c,其基于经由该通信部30a获取到的多个第二信息,判断多个照明器具1~10中的规定的照明器具是否向多

个接入设备中的两个以上的接入设备发送了第一信息,在判断为规定的照明器具(例如照明器具1)仅向多个接入设备21、22中包含的一个接入设备(例如接入设备21)发送了第一信息的情况下,决定为将规定的照明器具1与上述一个接入设备21进行配对,在判断为规定的照明器具(例如照明器具4)向多个接入设备21、22中包含的两个以上的接入设备21、22发送了第一信息的情况下,决定为将两个以上的接入设备21、22中的电波强度最强的接入设备(例如接入设备21)与规定的照明器具4进行配对。

[0116] 这样,照明系统100的照明控制器30判断规定的照明器具是否向多个接入设备发送了第一信息,根据其判断结果来决定配对对方,因此能够有效地进行照明器具1~10与接入设备21、22的配对。

[0117] 本实施方式所涉及的照明控制器30是与同多个照明器具1~10进行无线通信的多个接入设备21、22进行通信的照明控制器30。照明控制器30具备:1)通信部30a,其从多个接入设备21、22接收多个第二信息,该多个第二信息包含多个第一信息和多个接入设备21、22各自的识别信息,该多个第一信息包含多个照明器具1~10各自的识别信息和从多个接入设备21、22向多个照明器具1~10各自发送的信号的电波强度;以及2)控制部30c,其基于经由通信部30a获取到的多个第二信息,判断多个照明器具1~10中的规定的照明器具是否向多个接入设备中的两个以上的接入设备发送了第一信息,在判断为规定的照明器具(例如照明器具1)仅向多个接入设备21、22中包含的一个接入设备(例如接入设备21)发送了第一信息的情况下,决定为将规定的照明器具1与上述一个接入设备21进行配对,在判断为规定的照明器具(例如照明器具4)向多个接入设备21、22中包含的两个以上的接入设备发送了第一信息的情况下,决定为将两个以上的接入设备中的电波强度最强的接入设备(例如接入设备21)与规定的照明器具4进行配对。

[0118] (其它的方式)

[0119] 以上,基于实施方式对照明控制器30、照明系统100以及照明系统100的配对方法进行了说明,但是本公开不限于上述的实施方式。例如,针对上述的实施方式实施本领域技术人员想到的各种变形所得到的方式、在不脱离本公开的宗旨的范围内将实施方式中的结构要素和功能任意地组合所实现的方式也包含于本公开。

[0120] 例如,关于回复第一信息的定时,也可以在从照明器具1回复的定时与其它照明器具2重叠的情况下,从接入设备21对定时重叠的多个照明器具1、2再次发送第一指示信号以生成随机数。基于此,即使在回复的定时重叠的情况下,由于根据下一个第一指示信号再次回复第一信息,因此能够可靠地获取各照明器具1~10的第一信息。

[0121] 另外,在向接入设备21回复第一信息的情况下,也可以编程为已经保持了已回复标志的照明器具不回复第一信息。即,在实施方式中,也可以为,接收到来自接入设备21的第一指示信号的多个照明器具(例如照明器具1~6)中各自在没有保持与接入设备21对应的已回复标志的情况下,向接入设备21回复第一信息,在保持了与接入设备21对应的已回复标志的情况下,不向接入设备21回复第一信息。根据该结构,即使在多次发送了来自接入设备21的第一指示信号的情况下,也能够减少照明器具1~6的回复次数。

[0122] 另外也可以是,接入设备21发送第一指示信号,到不再返回来自照明器具1~10的回复为止、即到所有照明器具1~10中都保持已回复标志为止。基于此,接入设备21能够可靠地从各照明器具1~10获取第一信息。

[0123] 另外,多个第二信息也可以按接入设备21、22的顺序被发送到照明控制器30,但是不限于此,也可以在接入设备21、22中各自暂时保持了信息之后,同时被发送到照明控制器30。

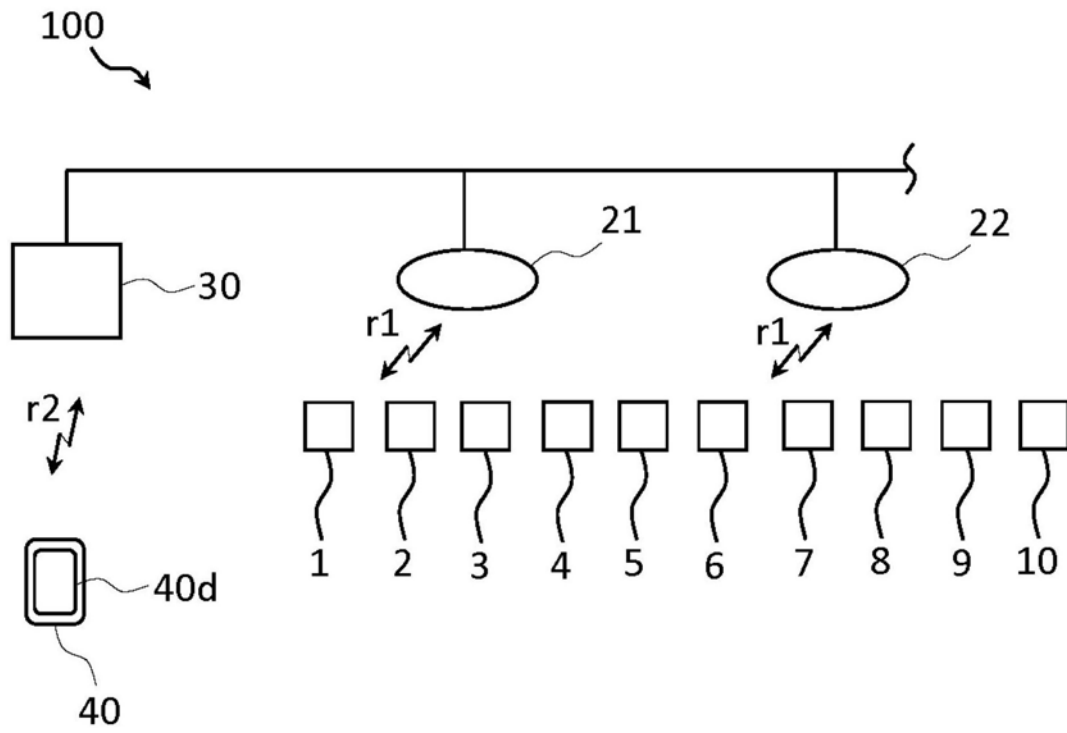


图1

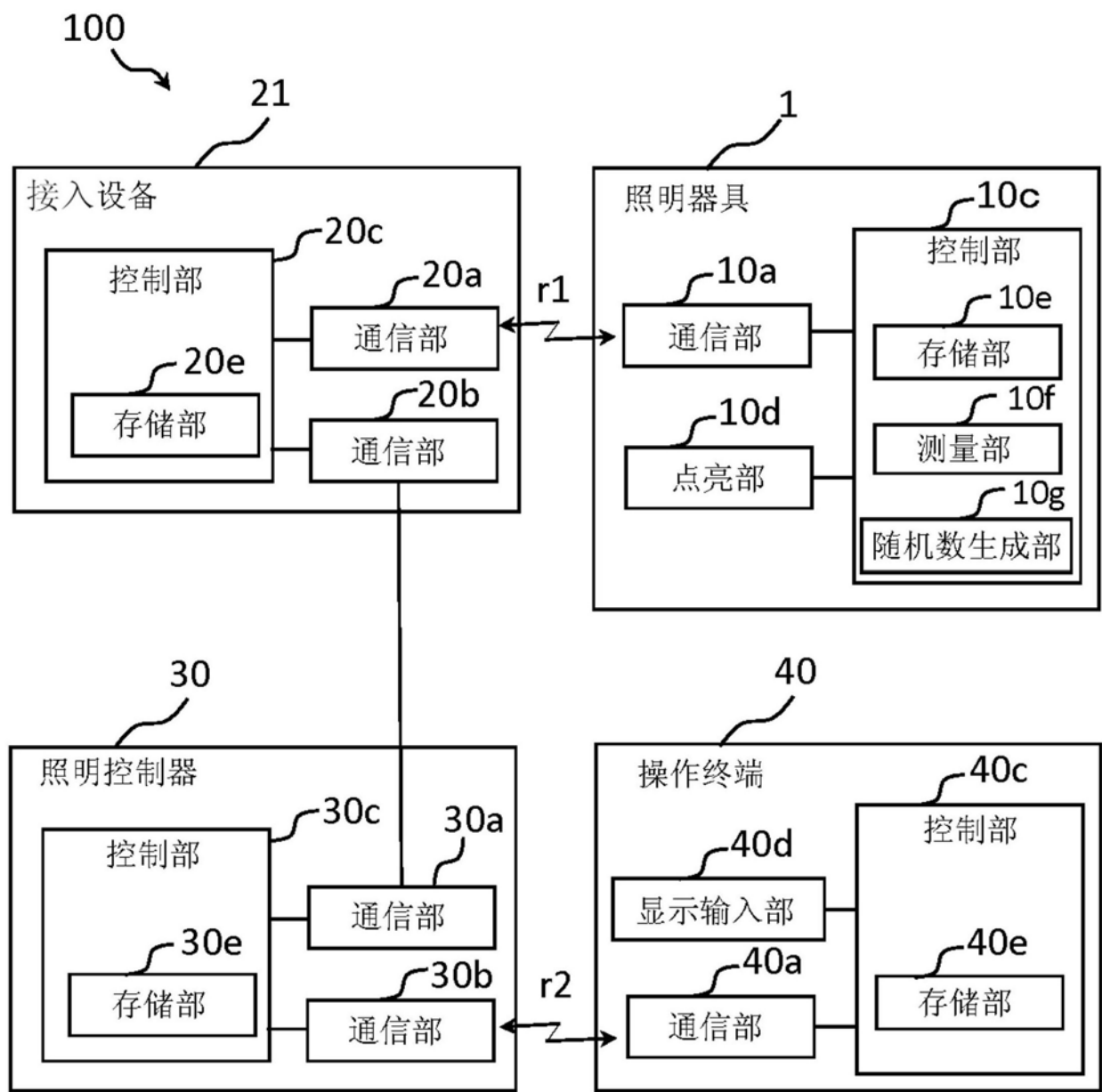


图2

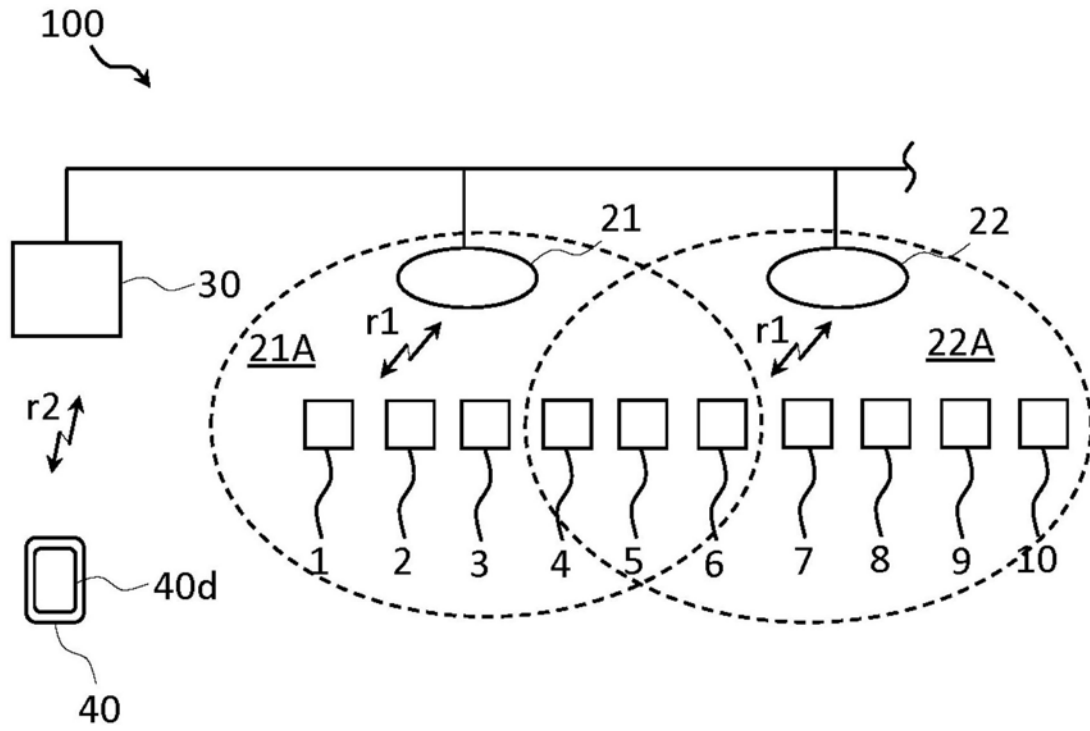


图3

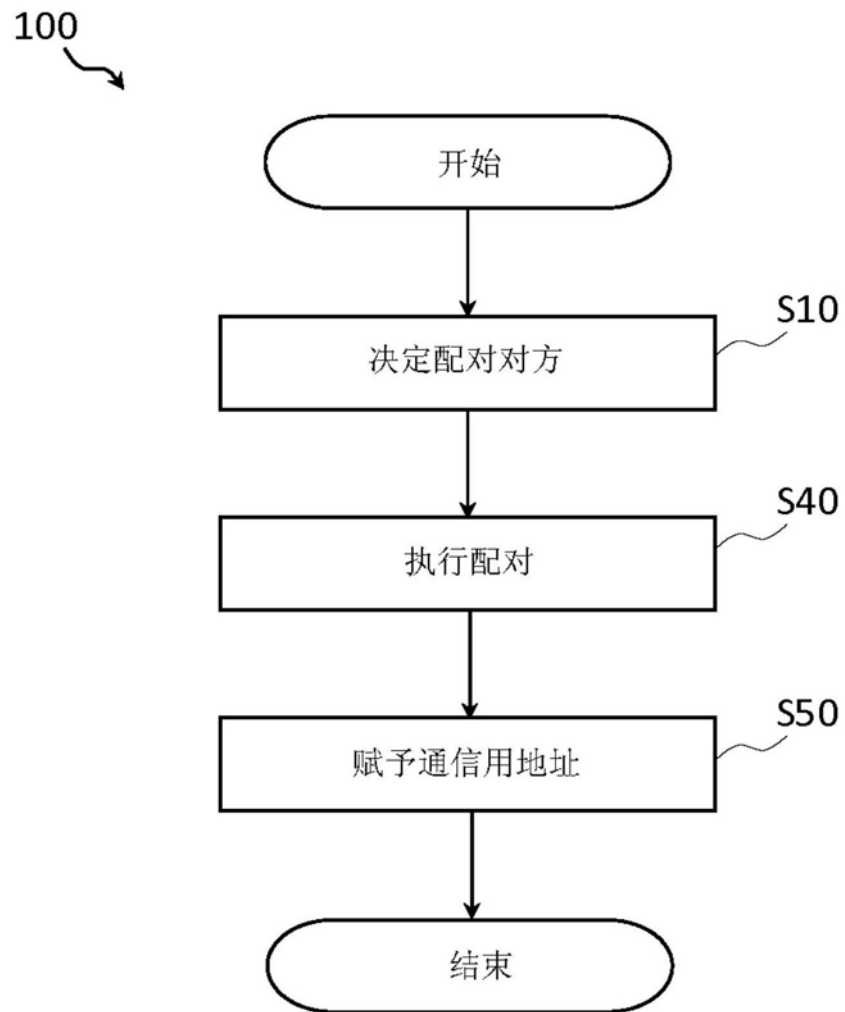


图4

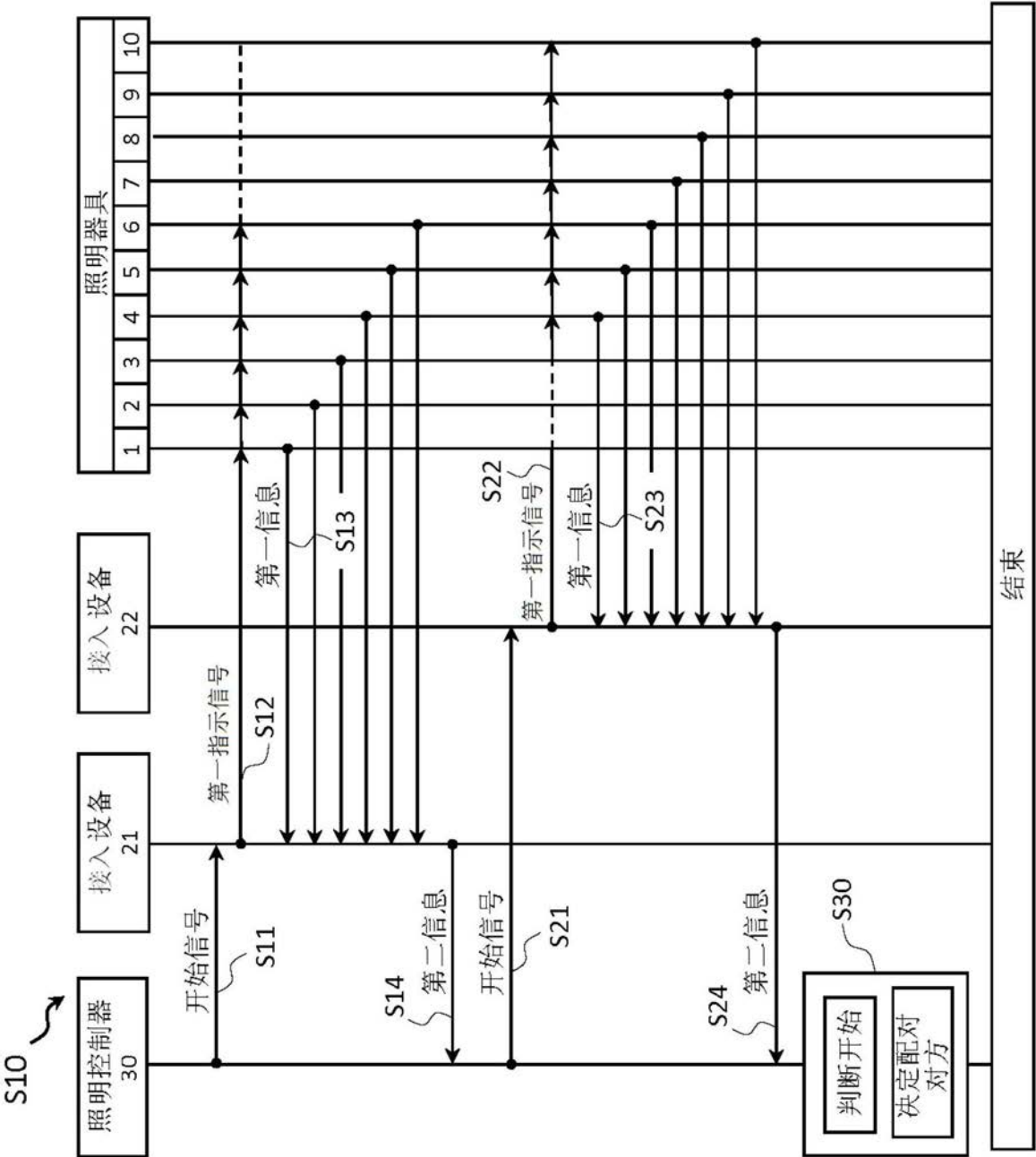


图5

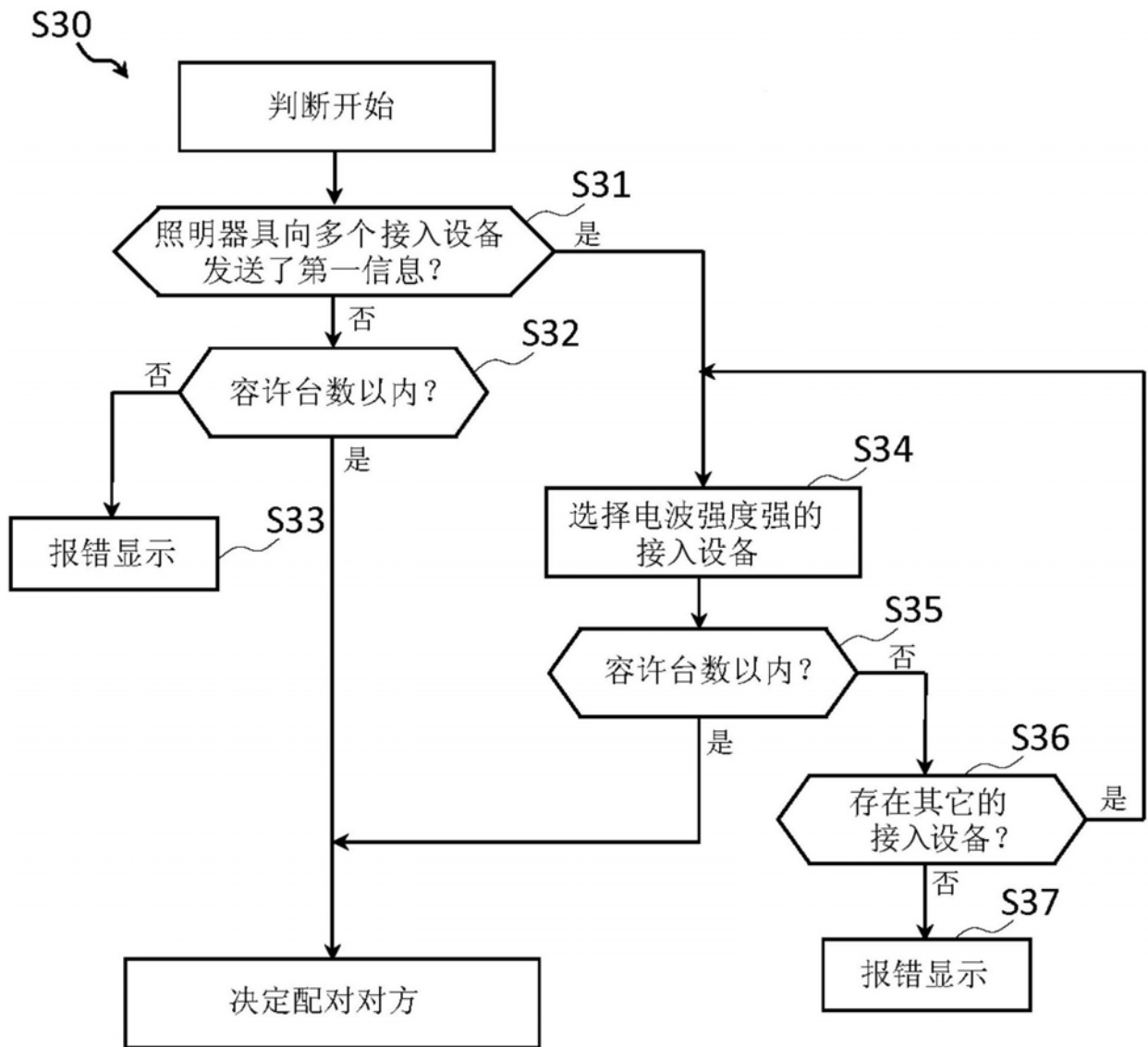


图6

(a) 第一信息

照明	识别信息	电波强度
1	AA··	5

(b) 第二信息

		接入设备 21 识别X
照明	识别信息	电波强度
1	AA··	5
2	BB··	20
3	CC··	40
4	DD··	30
5	EE··	20
6	FF··	5

(c) 多个第二信息

		接入设备 21 识别X	接入设备 22 识别Y
照明	识别信息	电波强度	电波强度
1	AA··	5	—
2	BB··	20	—
3	CC··	40	—
4	DD··	30	5
5	EE··	20	22
6	FF··	5	30
7	GG··	—	35
8	HH··	—	20
9	II··	—	10
10	JJ··	—	23

图7