

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102811254 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 05

(21) 申请号 201210181505. 3

(22) 申请日 2012. 06. 04

(30) 优先权数据

2011-124993 2011. 06. 03 JP

(71) 申请人 富士通株式会社

地址 日本神奈川县

(72) 发明人 丸山城二 林克宪 平田真一

小原木敬祐 古泽卓二 川角浩亮

野泽正晴 小林克己

(74) 专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限

公司 11227

代理人 康建峰 陈炜

(51) Int. Cl.

H04L 29/08(2006. 01)

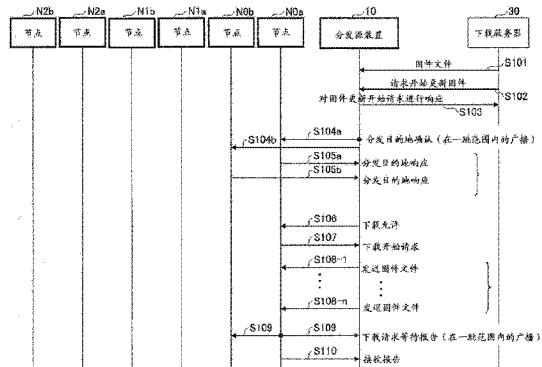
权利要求书 1 页 说明书 15 页 附图 27 页

(54) 发明名称

分发方法和分发系统

(57) 摘要

本发明涉及分发方法和分发系统。所述分发方法在所述分发系统中执行。所述分发系统包括用于分发数据的分发源装置和多个分发目的地装置。所述分发方法包括：由分发源装置通过经由多个阶段扩大搜索范围来搜索分发目的地装置；由分发源装置在每个阶段中执行允许将所述数据分发到通过在每个阶段中的搜索所找到的分发目的地装置的允许处理；由分发目的地装置在预定范围内检测在分发目的地装置执行所述检测之前已经获取了所述数据的其它分发目的地装置；以及由分发目的地装置根据分发的允许执行从所述其它分发目的地装置获取所述数据的获取处理。



1. 一种在分发系统中执行的分发方法,所述分发系统包括用于分发数据的分发源装置和多个分发目的地装置,所述分发方法包括:

由所述分发源装置通过经由多个阶段扩大搜索范围来搜索所述分发目的地装置;

由所述分发源装置在每个阶段中执行允许将所述数据分发到通过在每个阶段中的搜索所找到的所述分发目的地装置的允许处理;

由所述分发目的地装置在预定范围内检测在所述分发目的地装置获取所述数据之前已经获取了所述数据的其它分发目的地装置;以及

由所述分发目的地装置根据分发的允许执行从所述其它分发目的地装置获取所述数据的获取处理。

2. 根据权利要求1所述的分发方法,还包括:

由所述其它分发目的地装置通过有限跳数的广播来发送所述数据,其中所述执行获取处理包括:获取通过所述广播发送的所述数据。

3. 根据权利要求1所述的分发方法,其中

所述检测包括:在所述预定范围内检测在通过所述搜索找到所述分发目的地装置的阶段之前的阶段中已经获取了所述数据的所述其它分发目的地装置。

4. 根据权利要求1所述的分发方法,其中

所述检测包括:在所述预定范围内基于接收通过有限的跳数广播的消息来检测所述其它分发目的地装置,所述消息由所述其它分发目的地装置响应于获取所述数据而发送。

5. 一种分发系统,包括:

分发源装置,用于分发数据;以及

多个分发目的地装置,其中

所述分发源装置包括:

搜索单元,用于通过经由多个阶段扩大搜索范围来搜索所述分发目的地装置;以及

允许单元,用于在每个阶段中允许将所述数据分发到由所述搜索单元在每个阶段中所找到的所述分发目的地装置;以及

所述分发目的地装置包括:

检测单元,用于在预定范围内检测在所述分发目的地装置获取所述数据之前已经获取了所述数据的其它分发目的地装置;以及

获取单元,用于根据分发的允许从所述其它分发目的地装置获取所述数据。

6. 根据权利要求5所述的分发系统,其中

所述其它分发目的地装置通过有限跳数的广播来发送所述数据,其中所述获取单元获取通过所述广播发送的所述数据。

7. 根据权利要求5所述的分发系统,其中

所述检测单元在所述预定范围内检测在所述搜索单元找到所述分发目的地装置的阶段之前的阶段中已经获取了所述数据的所述其它分发目的地装置。

8. 根据权利要求5所述的分发系统,其中

所述检测单元在所述预定范围内基于接收通过有限的跳数广播的消息来检测所述其它分发目的地装置,所述消息由所述其它分发目的地装置响应于获取所述数据而发送。

分发方法和分发系统

技术领域

[0001] 本文中讨论的实施例涉及分发方法和分发系统。

背景技术

[0002] 智能电表开始在欧洲和美国使用,智能电表的演示实验开始在日本举行。智能电表是具有通信功能的电量计。智能电表可以通过网络向电力供应商报告用电量。如果智能电表安装在住户中,人员不需要去读取电表。

[0003] 专利文献 1 :日本公开特许公报 No. 2003-242063

[0004] 还正在提议具有无线通信功能的智能电表。使用这样的智能电表将会便于通过无线通信来分发固件。例如,通过使用专利文献 1 中描述的技术,可以分发智能电表的固件。

[0005] 然而,在专利文献 1 所描述的技术中,要在服务器中预先设置指示分发顺序的表。因此,在包括了可以在任何时间进行安装和移除的节点(例如智能电表)的网络环境中,设置这样表是低效的。

[0006] 通过执行多跳广播,可以将固件分发至每个智能电表。在广播中,分发目的地并不限制于特定的节点,并且根据多跳,固件可以分发至广泛的节点。

[0007] 然而,当通过窄的无线电频率范围(例如 IEEE 802.15.4)来多跳广播具有相当大尺寸的数据(例如固件)时,网络可能会暂时受到扰动。通常,通过将大尺寸数据分成多个块来传输大尺寸数据。当通过多跳来广播每个块并且在特定的块中发生网络扰动时,下一个块的分发会被延迟,直至扰动停止为止。如果这样的等待时间积累起来,可能会需要很长的时间来传输所有的块。

发明内容

[0008] 因此,本发明的一个方面的目的是提供有效地执行数据分发的分发方法和分发系统。

[0009] 根据本发明的方面,在分发系统中执行一种分发方法。所述分发系统包括用于分发数据的分发源装置和多个分发目的地装置。所述分发方法包括:由分发源装置通过经由多个阶段扩大搜索范围来搜索分发目的地装置;由分发源装置在每个阶段中执行允许将数据分发到通过在每个阶段中的搜索所找到的分发目的地装置的允许处理;由分发目的地装置在预定范围内检测在该分发目的地装置获取数据之前已经获取了所述数据的其它分发目的地装置;以及由分发目的地装置根据分发的允许来执行从所述其它分发目的地装置获取所述数据的获取处理。

附图说明

[0010] 图 1 示出了根据本发明的实施例的分发系统的配置;

[0011] 图 2 是用于描述根据第一实施例的固件分发处理的基本程序的示例的时序图;

[0012] 图 3 是用于描述根据第一实施例的固件分发处理的基本程序的示例的时序图(接

图 2)；

- [0013] 图 4 示出了仅将分发目的地确认消息发送到一个跳区间(hop section)的示例；
- [0014] 图 5 示出了发送分发目的地响应消息的示例；
- [0015] 图 6 示出了下载允许消息的第一发送示例；
- [0016] 图 7 示出了发送下载开始请求消息的示例；
- [0017] 图 8 示出了发送固件文件的示例；
- [0018] 图 9 示出了下载请求等待报告消息的第一发送示例；
- [0019] 图 10 示出了接收报告消息的第一发送示例；
- [0020] 图 11 示出了下载允许消息的第二发送示例；
- [0021] 图 12 示出了将下载开始请求消息发送到相邻节点的示例；
- [0022] 图 13 示出了从相邻节点发送固件文件的示例；
- [0023] 图 14 示出了下载请求等待报告消息的第二发送示例；
- [0024] 图 15 示出了接收报告消息的第二发送示例；
- [0025] 图 16 示出了仅在两个跳区间内发送分发目的地确认消息的示例；
- [0026] 图 17 示出了根据本发明的实施例的分发源装置的硬件配置；
- [0027] 图 18 示出了根据第一实施例的分发源装置的功能配置；
- [0028] 图 19 示出了根据第一实施例的节点的功能配置；
- [0029] 图 20 是用于描述根据第一实施例的分发源装置的处理程序的流程图；
- [0030] 图 21 示出了分发目的地确认消息的配置；
- [0031] 图 22 示出了下载允许消息的数据部分的配置；
- [0032] 图 23 示出了根据第一实施例的固件文件的发送消息的数据部分的配置；
- [0033] 图 24 是用于描述由根据第一实施例的节点所执行的下载处理的处理程序的流程图；
- [0034] 图 25 示出了下载请求等待报告消息的数据部分的配置；
- [0035] 图 26 是用于描述由根据第一实施例的节点所执行的分发处理的处理程序的流程图；
- [0036] 图 27 是用于描述根据第一实施例的由接收到下载请求等待报告消息的节点所执行的处理程序的流程图；
- [0037] 图 28 是用于描述当复位日期临近时由节点所执行的处理的流程图；
- [0038] 图 29 示出了根据第二实施例的固件文件的发送消息的数据部分的配置；以及
- [0039] 图 30 是用于描述根据第二实施例的当由已经接收到下载允许消息的节点通过广播接收固件文件时的处理程序的流程图。

具体实施例

[0040] 将参照附图来说明本发明的优选实施例。

[0041] 图 1 示出了根据本发明的实施例的分发系统的配置。在分发系统 1 中,分发源装置 10 是作为待分发到各个节点的固件的分发源的通信装置。分发源装置 10 通过网络 40 从下载服务器 30 下载待分发的固件。分发源装置 10 通过使用无线通信来将所下载的固件分发至节点 N。

- [0042] 下载服务器 30 是用于存储固件且用作多个分发系统 1 的固件的下载源的计算机。
- [0043] 节点 N 是具有无线通信功能的通信装置。在本实施例中,节点 N 是分发目的地装置的示例。节点 N 的具体示例为智能电表。在该情况下,节点 N 的安装位置为住户。住户之间的间隔不是统一的,因此,如果分发系统 1 只配置有智能电表,可能会存在不能够从任何节点 N 接收无线电波的节点 N。因此,仅为了中继无线通信,还可能设置中继装置作为节点 N。
- [0044] 根据本实施例的分发方法不依赖于节点 N 的功能。因此,根据本实施例的分发方法可以应用于除了智能电表之外的通信装置。
- [0045] 在本实施例中,节点 N 的附图标记具有 $N[0\sim 4][a\sim h]$ 的格式。 $[0\sim 4]$ 表示从分发源装置 10 的跳数。跳数是从分发源装置 10 发送的消息在到达节点 N 之前所通过的其他节点 N 的个数。 $[a\sim h]$ 是用于识别定位在同一跳数范围内(在同一跳区间内)的每个节点 N 的代码。当节点 N 不彼此区分时,节点简称为“节点 N”。此外,当描述在特定跳区间内的节点 N 的集合时,跳数附在 N 之后,例如“节点 N1”。
- [0046] 对由根据第一实施例的分发系统 1 所执行的固件分发处理的基本程序进行描述。图 2 和图 3 是用于描述由根据第一实施例的分发系统 1 所执行的固件分发处理的基本程序的示例的时序图。为了方便起见,在时序图中只示出了节点 N 的一些。
- [0047] 在步骤 S101 中,下载服务器 30 使用 FTP(文件传输协议)向分发源装置 10 传输存储了待分发的固件的文件(固件文件)。例如,下载包括新版本固件的一部分或全部的固件文件。接下来,下载服务器 30 向分发源装置 10 发送开始更新固件的请求(步骤 S102)。在该更新开始请求中,指定了分发开始日期。接下来,分发源装置 10 向下载服务器 30 返回对该更新开始请求的响应(步骤 S103)。
- [0048] 当分发开始日期临近时,分发源装置 10 通过仅在一个跳区间(即,跳数 =0)内广播来发送分发目的地确认消息,以搜索固件文件分发目的地(步骤 S104a、S104b)。这就是说,通过将搜索范围限制到一个跳区间来搜索分发目的地。
- [0049] 图 4 示出了将分发目的地确认消息仅发送至一个跳区间的示例。如图 4 所示,分发目的地确认消息 m1 仅发送至一个跳区间,并因此被在一个跳区间内的节点 N0 接收,而不发送到两个或更多个跳区间的节点 N。例如,分发目的地确认消息 m1 包括待分发的固件的识别信息(版本等)。
- [0050] 在接收到分发目的地确认消息 m1 的节点 N0 中,用于应用待分发的固件的节点 N0 通过单播向分发目的地确认消息 m1 的发送源返回分发目的地响应消息(步骤 S105a、S105b)。分发目的地确认消息 m1 的发送源为分发源装置 10。此外,分发目的地响应消息是用于表示相应节点是固件的分发目的地的消息。
- [0051] 图 5 示出了发送分发目的地响应消息的示例。图 5 示出了从所有的节点 N0 返回分发目的地响应消息 m2 的示例。
- [0052] 分发源装置 10 以接收分发目的地响应消息 m2 的顺序将作为分发目的地响应消息 m2 的发送源的节点 N0 的识别信息加入到分发目的地列表中。分发目的地列表是被计划作为分发目的地的节点 N 的列表信息。例如,分发源装置 10 将作为首先接收到的分发目的地响应消息 m2 的发送源的节点 N0 确定为第一发送目的地(下载目的地)。然而,可以通过其他方法来确定所述发送目的地的顺序。

[0053] 在图 2 中,分发目的地响应消息 m2 首先从节点 N0a 接收到(步骤 S105a)。因此,分发源装置 10 通过单播向节点 N0a 发送下载允许消息(步骤 S106)。下载允许消息是允许下载固件的消息。

[0054] 图 6 示出了该下载允许消息的第一发送示例。图 6 示出了下载允许消息 m3a 发送到节点 N0a 的示例。

[0055] 已经接收到下载允许消息 m3a 的节点 N0a 通过单播向分发源装置 10 发送下载开始请求消息(步骤 S107)。该下载开始请求消息是请求开始下载的消息。

[0056] 图 7 示出了发送下载开始请求消息的示例。图 7 示出了节点 N0a 正发送下载开始请求消息 m4a 的示例。

[0057] 已经接收到下载开始请求消息 m4a 的分发源装置 10 通过单播向作为下载开始请求消息 m4a 的发送源的节点 N0a 发送固件文件(S108-1 至 S108-n)。图 2 示出了固件文件被划分成 n 个块并且固件文件以块为单位进行发送的示例。

[0058] 图 8 示出了发送固件文件的示例。图 8 示出了分发源装置 10 正向节点 N0a 发送固件文件 f1 的示例。

[0059] 如上所述,只有已接收到下载允许消息 m3 的节点 N 被允许执行下载。也就是说,通过该下载允许消息 m3,分发源装置 10 可以执行关于固件文件 f1 的下载(分发)的排它控制。在本实施例中,术语“分发”是从发送源的角度来使用的,而术语“下载”则是从分发目的地的角度来使用的。因此,分发和下载的处理内容是相同的。

[0060] 即使当发送固件文件 f1 时重复地接收到不期望的下载开始请求消息 m4a,分发源装置 10 忽略重复接收到的下载开始请求消息 m4a。

[0061] 当固件文件的下载完成时,节点 N0a 通过仅在一个跳区间(即,跳数=0)内广播来发送下载请求等待报告消息(步骤 S109)。下载请求等待报告消息用于向相邻节点报告该节点本身可以随后作为固件文件的发送源。在本实施例中,相邻节点是在一个跳区间范围内的节点。

[0062] 图 9 示出了下载请求等待报告消息的第一发送示例。如图 9 所示,下载请求等待报告消息 m5a 仅在一个跳区间范围内发送,并因此被在所述一个跳区间内的节点 N0b、N0h、N1a 和分发源装置 10 所接收,并且下载请求等待报告消息 m5a 不跳跃两个或更多个跳区间。

[0063] 已接收到下载请求等待报告消息 m5a 的节点 N 检测到存在作为固件文件的分发源的相邻节点,并存储该下载请求等待报告消息 m5a 的发送源的地址信息。同时,即使分发源装置 10 接收到下载请求等待报告消息 m5a,分发源装置 10 忽略此消息。也就是说,只有节点 N 存储目的地信息。可以设置每个节点 N 中所保留的地址信息项的数量的上限。例如,当上限为 3 时,每个节点 N 保留三个或更少的下载请求等待报告消息 m5 的地址信息,并忽略从第四次及第四次以后接收到的下载请求等待报告消息 m5。当从第四次及第四次以后接收下载请求等待报告消息 m5 时,可以从旧地址信息开始丢弃地址信息,从而可以保留新接收到的下载请求等待报告消息 m5 的发送源的地址信息。

[0064] 当下载请求等待报告消息 m5a 被成功发送时,固件文件 f1 到节点 N0a 的下载完成。节点 N0a 通过单播向分发源装置 10 发送接收报告消息(步骤 S110)。

[0065] 图 10 示出了接收报告消息的第一发送示例。图 10 示出了接收报告信息 m6a 从节点 N0a 发送到分发源装置 10 的示例。

[0066] 已经接收到该接收报告消息 m6a 的分发源装置 10 从分发目的地列表中删除接收报告消息 m6a 的发送源(节点 N0a) 的识别信息。也就是说,关于节点 N0a,记录已经发送过固件文件 f1。

[0067] 接下来,分发源装置 10 通过单播向在分发目的地列表中在节点 N0a 之后输入的 N0b 节点发送下载允许消息 m3b (图 3,步骤 S111)。

[0068] 图 11 示出了下载允许消息的第二发送示例。图 11 示出了下载允许消息 m3b 被发送到节点 N0b 的示例。

[0069] 已接收到下载允许消息 m3b 的节点 N0b 保留对保留有固件文件 f1 的节点 N0a 的地址信息。也就是说,在与节点 N0b 相邻的节点中,存在保留有待发送的固件文件的节点。因此,节点 N0b 通过单播向与目的地信息相关的节点 N0a 发送下载开始请求消息 m4b,而不是向分发源装置 10 发送下载开始请求消息(步骤 S112)。此外,节点 N0b 通过单播向分发源装置 10 发送下载开始报告消息(步骤 S113)。下载开始报告消息是表示下载允许消息 m3b 已被成功接收并且从相邻节点的下载将要开始的消息。

[0070] 图 12 示出了将下载开始请求消息发送到相邻节点的示例。图 12 示出了下载开始请求消息 m4b 从节点 N0b 发送到节点 N0a 的示例。此外,图 12 示出了下载开始报告消息 m7b 从节点 N0b 发送到分发源装置 10 的示例。

[0071] 当接收到下载开始报告消息 m7b 时,分发源装置 10 确定要执行从相邻节点的下载,并且不发送固件文件。假设节点 N0b 不保留保存有固件文件的相邻节点的目的地信息,则节点 N0b 向分发源装置 10 发送下载开始请求消息。在该情况下,对于节点 N0b 执行与步骤 S108 至 S110 相同的处理。

[0072] 接下来,接收到下载开始请求消息 m4b 的节点 N0a 通过单播将固件文件 f1 发送至作为下载开始请求消息 m4b 的发送源的节点 N0b (步骤 S114-1 至 S114-n)。

[0073] 图 13 示出了从相邻节点发送固件文件的示例。图 13 示出了固件文件 f1 从节点 N0a 发送到节点 N0b 的示例。固件文件 f1 是节点 N0a 从分发源装置 10 下载得到的。

[0074] 当下载固件文件 f1 完成时,节点 N0b 通过仅在一个跳区间(即,跳数=0)内广播来发送下载请求等待报告消息 m5b (步骤 S115)。也就是说,向相邻节点报告节点 N0b 可以作为固件文件的发送源。

[0075] 图 14 示出了下载请求等待报告消息的第二发送示例。如图 14 所示,下载请求等待报告消息 m5b 仅发送至一个跳区间,并因此被在一个跳区间内的节点 N0a、N0c、N1c、N1b、N1a 和分发源装置 10 所接收,并且该下载请求等待报告消息 m5b 不跳越两个或更多个跳区间。已经接收到下载请求等待报告消息 m5b 的节点 N 检测到存在有作为固件文件 f1 的发送源的相邻节点,并在上限范围内存储该下载请求等待报告消息 m5b 的发送源的地址信息。同时,即使分发源装置 10 接收到下载请求等待报告消息 m5b,分发源装置 10 忽略此消息。

[0076] 当下载请求等待报告消息 m5b 被成功发送时,固件文件 f1 到节点 N0b 的下载(分发)完成。节点 N0b 通过单播向分发源装置 10 以及作为固件文件 f1 的下载源的节点 N0a 两者发送接收报告消息 m6b (步骤 S118a、S118b)。

[0077] 图 15 示出了接收报告消息的第二发送示例。图 15 示出了接收报告消息 m6b 从节点 N0b 发送到节点 N0a 和分发源装置 10 两者的示例。

[0078] 已经接收到接收报告消息 m6b 的分发源装置 10 从分发目的地列表中删除接收报

告消息 m6b 的发送源(节点 N0b) 的识别信息。也就是说,关于节点 N0b,记录已经发送过固件文件 f1。

[0079] 当固件文件 f1 从相邻节点下载时,接收报告消息 m6b 也发送到分发源装置 10,以向分发源装置 10 报告已经完成分发的节点 N (步骤 S116)。也就是说,目的在于向分发源装置 10 报告已经完成和未完成分发的节点 N,以及在于以排他性方式或选择性方式来执行在分发系统 1 中的分发。因此,可以防止周围的无线频段由于集中而被耗尽。

[0080] 随后,关于注册在分发源装置 10 的分发目的地列表中的节点 N0c 至 N0h,通过上述程序通过单播将固件文件 f1 从分发源装置 10 或相邻节点顺序地分发至每一个节点 N。

[0081] 当固件文件分发给在分发目的地列表中注册的所有节点 N 时,分发源装置 10 通过仅在一个跳区间内广播来发送分发目的地确认消息 m1 以进行再确认(步骤 S118a、S118b)。已经接收到固件文件 f1 的节点 N0 不对分发目的地确认消息 m1 进行响应。即使随后接收到不期望的接收报告消息 m6,分发源装置 10 忽略该接收报告消息 m6 并继续处理。

[0082] 在发送分发目的地确认消息 m1 之后,当过去了预定时长(例如 30 秒)时,分发源装置 10 确定对于在一个跳区间内的节点 N 完成了固件文件 f1 的分发。因此,分发源装置 10 将搜索范围扩大了一个阶段(stage)(即,一跳)。具体地,分发源装置 10 通过仅在两个跳区间(即,跳数=1)内广播来发送分发目的地确认消息 m1 (步骤 S119a、S119b)。例如,在步骤 S119a 中,分发目的地确认消息 m1 通过从节点 N0a 跳跃到达节点 N1a。此外,在步骤 S119b 中,分发目的地确认消息 m1 通过从节点 N0b 跳跃到达节点 N1b。

[0083] 图 16 示出了仅在两个跳区间内发送分发目的地确认消息的示例。图 16 示出了分发目的地确认消息 m1 通过从节点 N0 跳跃发送到节点 N1 的示例。然而,该消息仅在两个跳区间内发送并且不跳跃三个或更多个跳区间。即使随后接收到不期望的接收报告消息,分发源装置 10 忽略该接收报告消息,并继续处理。

[0084] 在已经接收到分发目的地确认消息 m1 的节点 N1 中,用于应用待分发的固件的节点 N1 通过单播向分发目的地确认消息 m1 的发送源返回分发目的地响应消息 m2 (步骤 S120a、S120b)。

[0085] 随后,以与针对节点 N0 相似的方式来针对节点 N1 分发固件文件。然后,搜索范围以一跳为单位扩大至三个跳区间、四个跳区间、五个跳区间等等,从而完成固件文件 f1 到所有节点 N 的分发。即使扩大了搜索范围,分发目的地确认消息 m1 和下载允许消息 m3 仍发送到分发源装置 10。

[0086] 可以通过在分发源装置 10 中的设置来改变要作为搜索范围的跳数上限。例如,可以将 30 跳设置为指定值。

[0087] 如上所述,根据本实施例,作为分发目的地的节点 N 的搜索范围以步进的方式扩大,并在每一个步进中,针对搜索到的节点 N 执行分发。已接收到分发的节点 N 可以作为分发源。因此,固件文件 f1 可以在相邻节点之间传输(或下载)。

[0088] 通过以步进式扩大搜索范围以及在相邻节点之间(尤其是在包括在上一步进的搜索范围内的节点 N 与包括在下一步进的搜索范围内的节点 N 之间)执行传输,可以降低固件文件 f1 通过多跳广播进行传输的可能性。也就是说,防止固件文件 f1 的传输以增加的重复性来执行。

[0089] 此外,在某一时间点作为分发源和分发目的地的节点 N 由分发源装置 10 排他地管

理。因此,可以防止由于用于多个节点 N 的下载源同时集中于单个节点 N 而造成的网络负载局部饱和。因此,即使通过无线电频率范围小的通信方法,固件文件 f1 仍有效地分发。

[0090] 作为结果,可以防止网络中的扰动,并且因此该分发被预期与通过多跳广播来分发固件文件 f1 相比在较短的时间内完成。

[0091] 接下来,对用于实施上述分发方法的分发源装置 10 和节点 N 进行详细的描述。

[0092] 图 17 示出了根据本发明的实施例的分发源装置的硬件配置。图 17 中示出的分发源装置 10 包括驱动装置 100、非易失性存储器 102、易失性存储器 103、CPU 104 和接口装置 105,它们通过总线 B 互连。

[0093] 用于实施由分发源装置 10 执行的处理的程序由记录介质 101 提供。当记录程序的记录介质 101 设置在驱动装置 100 中时,该程序通过驱动装置 100 从记录介质 101 安装到非易失性存储器 102 中。然而,程序可以不从记录介质 101 安装,程序可以通过网络从另外的计算机下载。非易失性存储器 102 存储安装后的程序以及该程序所使用的文件和数据。

[0094] 在被给出激活程序的指令时,易失性存储器 103 从非易失性存储器 102 读取程序并存储该程序。CPU 104 根据存储在易失性存储器 103 中的程序来执行与分发源装置 10 相关的功能。接口装置 105 用作用于连接到网络的接口。

[0095] 记录介质 101 的示例为便携式记录介质,例如 CD-ROM、DVD 盘或 USB 存储器。非易失性存储器 102 的示例为 HDD (硬盘驱动器)或闪存。记录介质 101 和非易失性存储器 102 均是计算机可读记录介质。然而,分发源装置 10 可以不包括驱动装置 100。

[0096] 各个节点 N 具有与分发源装置 10 相同的硬件。

[0097] 图 18 示出了根据第一实施例的分发源装置的功能配置。如图 18 所示,分发源装置 10 包括固件接收单元 11、分发目的地搜索单元 12、下载允许单元 13、分发单元 14 和完成检测单元 15。这些单元实施为安装在分发源装置 10 中的使 CPU 104 执行处理的程序。此外,分发源装置 10 包括分发目的地列表存储单元 16。可以通过易失性存储器 103 或非易失性存储器 102 来实施分发目的地列表存储单元 16。

[0098] 固件接收单元 11 从下载服务器 30 接收固件文件 f1。

[0099] 分发目的地搜索单元 12 搜索要作为固件文件 f1 的分发目的地的节点 N。分发目的地搜索单元 12 将搜索到的节点 N 的识别信息记录到分发目的地列表存储单元 16 中。如上所述,分发目的地搜索单元 12 以步进方式来扩大搜索范围,并搜索在每个步进(阶段)中的节点 N。在本实施例中,搜索范围由跳数指定。然而,可以根据通信方式来改变搜索范围的标准和单位。

[0100] 下载允许单元 13 顺序地或排他地向由分发目的地搜索单元 12 所搜索到的节点 N 报告分发的允许(即,下载允许消息 m3)。分发单元 14 向节点 N 发送固件文件 f1。完成检测单元 15 检测每个节点 N 的固件文件 f1 的发送的完成。

[0101] 图 19 示出了根据第一实施例的节点的功能配置。如图 19 所示,节点 N 包括分发源检测单元 201、分发请求单元 202、下载单元 203、分发源报告单元 204、接收报告单元 205、复位单元 206、开始请求接收单元 207、分发单元 208 和完成检测单元 209。这些单元实施为安装在节点 N 中的使得节点 N 的 CPU 执行处理的程序(例如,固件)。此外,节点 N 包括地址信息存储单元 210。可以通过节点 N 的易失性存储器或非易失性存储器来实施地址信息存储单元 210。

[0102] 分发源检测单元 201 基于分发目的地确认消息 m1 或下载请求等待报告消息 m5 的接收来检测固件文件 f1 的分发目的地的存在。当接收到下载请求等待报告消息 m5 时,分发源检测单元 201 将下载请求等待报告消息 m5 的发送源的地址信息记录在地址信息存储单元 210 中。

[0103] 当期望接收待分发的固件文件 f1 时,分发请求单元 202 向分发目的地确认消息 m1 的发送源发送分发目的地响应消息 m2。

[0104] 下载单元 203 从分发目的地确认消息 m1 或下载请求等待报告消息 m5 的发送源下载固件文件 f1。当至少一个地址信息项记录在地址信息存储单元 210 中时,下载单元 203 从与地址信息相关的节点 N 下载固件文件 f1。

[0105] 当固件文件 f1 的下载完成时,分发源报告单元 204 向相邻节点发送下载请求等待报告消息 m5 以报告节点 N 本身可以作为发送源。

[0106] 接收报告单元 205 向固件文件 f1 的分发源和分发源装置 10 发送表示固件文件 f1 的接收完成的接收报告消息 m6。

[0107] 复位单元 206 复位节点 N,使得存储在固件文件 f1 中的固件的更新生效。复位意味着例如重新激活节点 N

[0108] 开始请求接收单元 207 从另一个节点 N 接收下载开始请求消息 m4。分发单元 208 向下载开始请求消息 m4 的发送源发送固件文件 f1。完成检测单元 209 检测固件文件 f1 的发送的完成。

[0109] 在下面,对分发源装置 10 和节点 N 的处理程序进行描述。图 20 是用于描述根据第一实施例的分发源装置 10 的处理程序的流程图。在图 20 的处理中,假设分发源装置 10 已经从下载服务器 30 下载了固件文件 f1。也就是说,假设已经执行了图 2 中的步骤 S101 至 S103。

[0110] 当分发开始日期临近时,分发目的地搜索单元 12 确定分发目的地确认消息 m1 的跳数 H 是否小于或等于上限值(步骤 S201)。在图 20 的处理中的起点处,跳数 H 的初始值为零。此外,上限值记录在例如非易失性存储器 102 中。

[0111] 当跳数 H 小于或等于上限值(在步骤 S201 为“是”),分发目的地搜索单元 12 通过仅在跳数 H 个跳区间内广播来发送分发目的地确认消息 m1 (参见图 4) (步骤 S202)。

[0112] 图 21 示出了分发目的地确认消息的配置。如图 1 所示,分发目的地确认消息 m1 包括报头部分和数据部分。报头部分对于所有消息是常见的,其包括消息类型、数据长度、发送源 MAC 地址和发送目的地 MAC 地址。

[0113] 消息类型表示消息的类型。在分发目的地确认消息 m1 中,表明消息是分发目的地确认消息 m1 的指示被指定为消息类型。数据长度是数据部分的长度。发送源 MAC 地址是消息的发送源的 MAC 地址。发送目的地 MAC 地址是消息的发送目的地的 MAC 地址。分发目的地确认消息 m1 被广播,因此广播地址被指定为发送目的地 MAC 地址。

[0114] 同时,数据部分包括制造商 ID、目标节点标识符、固件格式和固件版本以及非目标固件保留必要性。制造商 ID 是作为用于应用待分发的固件的目标的节点的制造商的标识符。假设在根据本实施例的分发系统 1 中,可能存在如下情况:包括了由不同制造商制造的装置,以作为节点 N。如果节点 N 所属于的制造商不同于待分发的固件所适用的节点的制造商,则该节点不是固件的应用目标。

[0115] 目标节点标识符是用于应用待分发的固件的节点 N 的类型的标识符。节点 N 的类型基于节点 N 的功能。例如,智能电表和中继装置是不同类型的节点。

[0116] 固件格式是表示固件文件 f1 的格式的信息。例如,固件格式表示包括在固件文件 f1 中的数据是否是整个固件、只是更新的部分、压缩数据或加密的数据。

[0117] 固件版本是包括在固件文件 f1 中的固件的版本。

[0118] 非目标固件保留必要性是表示是否每个节点 N 要保留包括了不适用于相应节点 N 的固件的固件文件 f1。根据制造商 ID、目标节点标识符以及固件版本来确定固件是否适用于节点 N。保留固件文件 f1 的必要性与中继固件文件 f1 的分发的必要性相同。

[0119] 报头部分对所有的消息是常见的,因此,为了方便起见,下面只描述消息的数据部分。此外,跳数在较低的层(由分发源装置 10 和节点 N 使用的通信协议层)进行管理,由此在图 21 中未示出跳数。

[0120] 接下来,分发目的地搜索单元 12 设置等待分发目的地响应消息 m2 的定时器(步骤 S203)。例如,定时器设置为 30 秒之后。在等待分发目的地响应消息 m2 (步骤 S204 中为“是”)时,分发目的地搜索单元 12 接收响应于分发目的地确认消息 m1 而返回的分发目的地响应消息 m2 (见图 5)(步骤 S205)。

[0121] 当接收到的分发目的地响应消息 m2 的数量在分发目的地列表存储单元 16 的上限之内(在步骤 S206 中为“是”)时,分发目的地搜索单元 12 将包括在接收到的分发目的地响应消息 m2 中的发送源 MAC 地址记录到分发目的地列表存储单元 16 中,以作为分发目的地列表的条目(分发目的地信息)(步骤 S207)。同时,当接收到的分发目的地响应消息 m2 的数量超过分发目的地列表存储单元 16 的上限时(在步骤 S206 中为“否”),分发目的地搜索单元 12 释放用于等待分发目的地响应消息 m2 的定时器(步骤 S208),并且处理进行到步骤 S211。

[0122] 当用于等待分发目的地响应消息 m2 的时限临近时(在步骤 S204 中为“否”),分发目的地搜索单元 12 确定分发目的地信息是否记录在分发目的地列表存储单元 16 中(步骤 S209)。当没有记录分发目的地信息时(在步骤 S209 中为“否”),分发目的地搜索单元 12 将跳数 H 加一(步骤 S210),并重复步骤 S201 及以后的步骤。也就是说,要作为分发目的地的节点 N 的搜索范围被扩大。

[0123] 同时,当分发目的地信息记录在分发目的地列表存储单元 16 中时(在步骤 S209 中为“是”),该处理进行到步骤 S211。

[0124] 在跳数 H+1 的跳区间内搜索要作为分发目的地的节点的处理结束。接下来,执行将固件文件 f1 顺序地分发至所发现的节点的处理。

[0125] 在步骤 S211 中,下载允许单元 13 从记录在分发目的地列表存储单元 16 中的分发目的地信息中选择一个分发目的地信息项,并发送具有作为发送目的地 MAC 地址的分发目的地信息的下载允许消息 m3。例如,以分发目的地信息项记录在分发目的地列表存储单元 16 中的顺序来每次选择一个分发目的地信息项。然而,可以选择多个分发目的地信息项,并且可以基本上同时发送具有作为发送目的地 MAC 地址的相应分发目的地信息项的多个下载允许消息 m3。例如,可以针对存储在分发目的地列表存储单元 16 中的全部分发目的地信息项来基本上同时发送下载允许消息 m3。

[0126] 图 22 示出了下载允许消息 m3 的数据部分的配置。如图 22 所示,下载允许消息 m3

包括复位日期、划分数量、块长度、固件格式和非目标固件保留必要性。

[0127] 复位日期是待分发的固件生效的日期。例如,复位日期是固件所应用于的节点 N 被复位(或重新激活)的时间。也就是说,复位日期是用于匹配新固件在已经接收到分发的固件文件 f1 的节点中生效的日期以使得在节点 N 中不产生不一致性的参数。

[0128] 划分数量是当分发固件文件 f1 时固件文件 f1 被划分成的块数。块长度是一个块的数据长度(大小)。固件格式和非目标固件保留必要性的含义与在分发目的地确认消息 m1 中的同名参数相同。

[0129] 接下来,分发单元 14 从已经接收到下载允许消息 m3 的节点 N 接收下载开始请求消息 m4 (参见图 7)或下载开始报告消息 m7 (参见图 12) (步骤 S212)。取决于接收到下载允许消息 m3 的节点 N (作为分发目的地的节点 N) 的固件文件 f1 的下载源(分发源)来接收下载开始请求消息 m4 或下载开始报告消息 m7。

[0130] 也就是说,当接收到下载开始请求消息 m4 时(在步骤 S213 中为“是”),下载源为分发源装置 10。因此,分发单元 14 将固件文件 f1 (见图 8)发送给作为分发目的地的节点 N (步骤 S214)。

[0131] 图 23 示出了根据第一实施例的固件文件 f1 的发送消息的数据部分的配置。如图 23 所示,数据部分包括块号、块长度和块。

[0132] 块号是当固件文件 f1 以块为单位划分时每个块的顺序。块长度是一个块的数据长度。块是块的实体。

[0133] 在步骤 S214 中,固件文件 f1 被划分成对应于在下载允许消息 m3 中指定的划分数量的块数。具有对应于划分数量的在图 23 中示出的数据部分的多个消息从分发源装置 10 多次地发送至作为分发目的地的节点。

[0134] 当下载允许消息 m3 基本上同时发送到多个节点 N 时,分发单元 14 可以从多个节点 N 接收下载开始请求消息 m4。然而,例如,分发单元 14 将固件文件 f1 发送到作为首先接收到的下载开始请求消息 m4 的发送源的节点 N,并忽略来自其他节点 N 的下载开始请求消息 m4。也就是说,在第一实施例中,每次将来自一个分发源(分发源装置 10 或已经分发过固件文件的节点 N) 的固件文件 f1 分发到一个节点 N。

[0135] 其下载开始请求消息 m4 被忽略的节点 N 则检测当在发送下载开始请求消息 m4 之后的预定时间量内没有接收到固件文件 f1 时的超时。已检测到超时的节点 N 等待接收下一个下载允许消息 m3。

[0136] 同时,当接收到下载开始报告消息 m7 时(在步骤 S213 中为“否”),下载源不是分发源装置 10。因此,分发单元 14 不发送固件文件 f1。

[0137] 在这种情况下,当下载允许消息 m3 发送至多个节点 N 时,所述多个节点 N 中的每个节点将下载开始请求消息 m4 发送与存储在每个节点中的地址信息存储单元 210 中的地址信息相关的其他节点。当并行发送的下载开始请求消息 m4 的发送目的地彼此不重叠时,在节点 N 中并行地分发(下载)固件文件 f1。同时,重复地接收到下载开始请求消息 m4 的节点 N 将固件文件 f1 发送到作为首先接收到下载开始请求消息 m4 的发送源的节点 N 中,并且忽略来自其他节点 N 的下载开始请求消息 m4。其下载开始请求消息 m4 被忽略的节点 N 则检测当在发送下载开始请求消息 m4 之后的预定时间量之内没有接收到固件文件 f1 的超时。当另外的地址信息项存储在已经检测到超时的节点 N 的地址信息存储单元 210 中时,

节点 N 向与其他地址信息相关的节点 N 发送下载开始请求消息 m4。

[0138] 如上所述,下载允许消息 m3 基本上同时发送给多个节点 N,因此在节点 N 中并行地执行固件文件 f1 的分发。作为结果,与其中下载允许消息 m3 仅发送给一个节点 N 的情况相比,分发固件文件 f1 的效率提高了。

[0139] 在步骤 S214 之后或当 S213 中结果为“否”时,完成检测单元 15 等待接收接收报告消息 m6。当接收到接收报告消息 m6 (参见图 10 和图 15) 时(步骤 S215),完成检测单元 15 从分发目的地列表中存储单元 16 中删除与作为接收报告消息 m6 的发送源的节点 N 相关的分发目的地信息(步骤 S216)。

[0140] 接下来,下载允许单元 13 确定在分发目的地列表存储单元 16 中是否剩余有分发目的地信息(步骤 S217)。当存在剩余分发目的地信息时(在步骤 S217 中为“是”),重复步骤 S211 及以后的步骤。也就是说,固件文件 f1 被分发到在跳数 H 的跳区间内搜索到的其他节点 N。

[0141] 同时,当不存在有剩余分发目的地信息时(在步骤 S217 中为“否”),分发目的地搜索单元 12 将跳数 H 加一(步骤 S218),并重复步骤 S201 及以后的步骤。也就是说,要作为分发目的地的节点 N 的搜索范围被扩大。

[0142] 接下来,对由每个节点 N 执行的处理程序进行描述。图 24 是用于描述由根据第一实施例的节点执行的下载处理的处理程序的流程图。在图 24 中,描述了一个节点 N。

[0143] 当分发源检测单元 201 接收到分发目的地确认消息 m1 时(步骤 S301),分发请求单元 202 确定待分发的固件是否适用于节点 N 本身(步骤 S302)。也就是说,分发请求单元 202 确定节点 N 本身是否匹配包括在分发目的地确认消息 m1 (图 21) 中的制造商 ID 以及目标节点标识符。当它们匹配时,分发请求单元 202 确定包括在分发目的地确认消息 m1 (图 21) 中的固件版本是否比应用于节点 N 本身的固件版本新。

[0144] 当待分发的固件适用于节点 N 本身时(在步骤 S302 中为“是”),分发请求单元 202 确定是否已接收(下载)到固件的固件文件 f1 (步骤 S303)。当接收到固件文件 f1 时(在步骤 S303 中为“否”),图 24 的处理结束。同时,当没有接收到固件文件 f1 时(在步骤 S303 中为“是”),这个处理进行到步骤 S305。

[0145] 此外,当待分发的固件不适用于节点本身时(在 S302 步骤中为“否”),分发请求单元 202 确定包括在分发目的地确认消息 m1 中的非目标固件保留必要性的值是否为“需要”(步骤 S304)。当非目标固件保留必要性的值为“不需要”时(在步骤 S304 中为“否”),不保留固件文件 f1,并因此结束图 24 的处理。同时,当非目标固件保留必要性的值是“需要”时(在步骤 S304 中为“是”),该处理进行到步骤 S305。

[0146] 在步骤 S305 中,分发请求单元 202 通过单播向分发源装置 10 发送分发目的地响应消息 m2 (参见图 5) (步骤 S305)。接下来,下载单元 203 等待接收下载允许消息 m3。当接收到下载允许消息 m3 时(步骤 S306),下载单元 203 确定地址信息是否记录在地址信息存储单元 210 中(步骤 S307)。也就是说,确认是否存在已经下载了固件文件 f1 的任何相邻节点。

[0147] 当地址信息没有记录在地址信息存储单元 210 中时(在步骤 S307 中为“否”),下载单元 203 通过单播向下载允许消息 m3 的发送源(即,分发源装置 10)发送下载开始请求消息 m4 (参见图 7) (步骤 S308)。

[0148] 同时,当地址信息记录在地址信息存储单元 210 中时(在步骤 S307 中为“是”),下载单元 203 通过单播向与任一地址信息项相关的节点 N 发送下载开始请求消息 m4(参见图 12)(步骤 S309)。接下来,下载单元 203 通过单播向下载允许消息 m3 的发送源(即分发源装置 10)发送下载开始报告消息 m7(参见图 12)(步骤 S310)。

[0149] 在步骤 S308 或步骤 S310 之后,下载单元 203 接收从分发源装置 10 或相邻节点发送的固件文件 f1(步骤 S311)。如上所述,固件文件 f1 被划分成块,并以多次进行发送。接收到的固件文件 f1 保留在例如易失性存储器中。

[0150] 当在步骤 S309 中下载单元 203 向与地址信息相关的节点 N 发送下载开始请求消息 m4 时,并且当在等待了预定时间量之后没有从发送目的发送固件文件 f1 时,检测到超时。当检测到超时并且另一个地址信息项存储在地址信息存储单元 210 中时,下载单元 203 基于所述另一个地址信息重复步骤 S309 及以后的步骤。作为重复步骤 S309 及以后的步骤的结果,当针对所有的地址信息项检测到超时时,下载单元 203 进行等待以接收下一个下载允许消息 m3。当作为下载开始请求消息 m4 的发送源的节点 N 处于向另一个节点发送固件文件 f1 的处理中时检测超时。

[0151] 接下来,下载单元 203 确定与固件文件 f1 相关的固件是否适用于节点本身(步骤 S312)。该确定基于包括在在步骤 S306 中接收到的下载允许消息 m3 中的制造商 ID、目标节点标识符和固件版本通过与步骤 S302 相同的处理来执行。

[0152] 当固件适用时(步骤 S312 中为“是”),下载单元 203 使用存储在固件文件 f1 中的固件来重写(应用)已经安装在非易失性存储器中的固件(步骤 S313)。也就是说,固件被更新。该更新基于包括在下载允许消息 m3 中的固件格式来执行。下载单元 203 将表示固件被更新的信息(下文中简称为“更新标志”)记录在易失性存储器中。更新标志的内容可以是包括在下载允许消息 m3 中的复位日期。

[0153] 当节点 N 被激活时,安装在易失性存储器中的固件被加载到易失性存储器中,并且因此在这个时间点,被重写之前的固件有效。因此,节点 N 的操作没有立即对应于重写之后的固件。

[0154] 接下来,分发源报告单元 204 通过仅在一个跳区间内(即跳数=0)广播来发送下载请求等待报告消息 m5(参见图 9 或图 14)(步骤 S314)。

[0155] 图 25 示出了下载请求等待报告消息 m5 的数据部分的配置。如图 25 所示,下载请求等待报告消息 m5 的数据部分包括制造商 ID、目标节点标识符、固件格式、固件版本以及非目标固件保留必要性。也就是说,下载请求等待报告消息 m5 的数据部分的配置与分发目的地确认消息 m1 的数据部分的配置相同。此外,在分发目的地确认消息 m1 的数据部分中的项的值被应用为下载请求等待报告消息 m5 的数据部分的项。

[0156] 接下来,接收报告单元 205 确定分发源装置 10 是否是固件文件 f1 的下载源(步骤 S315)。当相邻节点是下载源时(在步骤 S315 中为“否”),接收报告单元 205 通过单播向相邻节点发送接收报告消息 m6(见图 15)(步骤 S316)。

[0157] 当步骤 S315 的结果为“是”时或在步骤 S316 之后,接收报告单元 205 通过单播向分发源装置 10 发送接收报告消息 m6(参见图 10 或图 15)步骤 S317)。

[0158] 接下来,对当已经下载有固件文件 f1 的节点 N(下载过的节点 N)向另一个节点分发固件文件 f1 时执行的处理程序进行描述。

[0159] 图 26 是用于描述由根据第一实施例的节点所执行的分发处理的处理程序的流程图。在图 26 中,只描述了一个节点 N。

[0160] 当开始请求接收单元 207 接收到从另一个节点 N 发送的下载开始请求消息 m4 时(步骤 S321),分发单元 208 向另一个节点 N 发送记录在易失性存储器中的固件文件 f1(步骤 S322)。固件文件 f1 被划分成块并以多次进行发送。当固件文件 f1 的发送完成时,完成检测单元 209 接收接收报告消息 m6(参见图 15)(步骤 S323)。

[0161] 当下载允许消息 m3 基本上同时发送到多个节点 N 时,开始请求接收单元 207 可以从多个节点 N 接收下载开始请求消息 m4。在该情况下,开始请求接收单元 207 忽略除了首先接收到的一个下载开始请求消息 m4 之外的任何下载开始请求消息 m4。

[0162] 接下来,对当每个节点 N 接收由下载过的节点 N 发送的下载请求等待报告消息 m5 时所执行的处理程序进行描述。

[0163] 图 27 是用于描述由根据第一实施例的、接收到下载请求等待报告消息 m5 的节点所执行的处理程序的流程图。在图 27 中,描述了一个节点 N。

[0164] 当接收到下载请求等待报告消息 m5 时(步骤 S331),分发源检测单元 201 确定固件文件 f1 是否已经下载在节点 N 本身中(步骤 S332)。也就是说,确定固件文件 f1 是否记录在易失性存储器中。此外,可以确定与记录在易失性存储器中的固件文件 f1 相关的制造商 ID、目标节点标识符以及固件版本是否与包括在下载请求等待报告消息 m5 中的制造商 ID、目标节点标识符以及固件版本相匹配。

[0165] 当下载了固件文件 f1 时(在步骤 S332 中为“否”),图 27 的处理结束。当没有下载固件文件 f1 时(在步骤 S332 中为“是”),分发源检测单元 201 确定已经记录在地址信息存储单元 210 中的条目(地址信息)的数量是否小于上限值(步骤 S333)。当条目的数量达到上限值时(在步骤 S333 中为“否”),图 27 的处理结束。

[0166] 同时,当条目的数量小于上限值时(在步骤 S333 中为“是”),分发源检测单元 201 将包括在下载请求等待报告消息 m5 中的发送源 MAC 地址作为地址信息记录到地址信息存储单元 210 中(步骤 S334)。

[0167] 接下来,对当复位日期临近时由已经接收到固件文件 f1 的节点 N 所执行的处理进行描述。

[0168] 图 28 是用于描述当复位日期临近时由节点所执行处理的流程图。在图 28 中,描述了一个节点 N。然而,更新标志没有记录在易失性存储器中的节点 N 不执行图 28 中的处理程序。更新标志是表示固件已经被更新的信息,其在图 24 中的步骤 S313 处记录。

[0169] 当复位单元 206 检测到复位日期已临近时(在步骤 S351 中为“是”),复位单元 206 对节点 N 进行复位(步骤 S352)。通过复位该节点 N,在非易失性存储器中的更新的固件被加载到易失性存储器中。作为结果,节点 N 基于已经更新了的固件的控制进行操作。

[0170] 接下来,对第二实施例进行描述。在第二实施例中,描述不同于第一实施例的点。因此,在第二实施例中没有特别提及的点与第一实施例中的点相同。

[0171] 在第二实施例中,发送源(分发源装置 10 或节点 N)在图 8 或图 13 中示出的状态下(即,当发送固件文件 f1 时)通过广播来发送固件文件 f1。然而,为了防止多跳广播,广播仅在一个跳区间内执行。作为结果,接收到下载允许消息 m3 的节点 N 之外的节点可以并行接收固件文件 f1。例如,在图 8 的情况下,不仅节点 N0a 而且其他节点 N0 都可以并行接

收固件文件 f1。

[0172] 也就是说,首先,固件文件 f1 的发送消息将会到达除了发送目的地之外的节点 N,而不管是单播还是广播。因此,也使得其他节点 N 接收固件文件 f1。

[0173] 具体地,在第二实施例中,在图 20 的步骤 S205 和图 26 的步骤 S323 中,分发源装置 10 的分发单元 14 或作为发送源的节点 N 的分发单元 208 通过广播在仅一个跳区间内发送固件文件 f1。

[0174] 图 29 示出了根据第二实施例的固件文件的发送消息的数据部分的配置。如图 29 所示,数据部分包括复位日期、固件格式、非目标固件保留必要性、划分数量、块数、块长度和块。

[0175] 参数的含义与在下载允许消息(图 22)或通过单播发送的固件文件的发送消息(图 23)中的同名参数相同。

[0176] 已经接收到下载允许消息 m3 的节点 N (例如,图 8 中的节点 N0a)接收在图 24 的步骤 S310 中通过广播仅在一个跳区间内发送的固件文件 f1。

[0177] 同时,没有接收到下载允许消息 m3 的节点 N (例如,图 8 中的 N0b 至 N0h)当通过广播接收固件文件时执行在图 30 中示出的处理。

[0178] 图 30 是用于描述在第二实施例中当没有接收到下载允许消息的节点通过广播接收到固件文件时的处理程序的流程图。在图 30 中,描述了没有接收到下载允许消息的一个节点 N。

[0179] 在步骤 S401 中,下载单元 203 检测固件文件 f1 的广播。接下来,下载单元 203 确定是否已经下载了固件文件 f1(步骤 S402)。该确定方法可以与图 27 中的步骤 S332 相同。

[0180] 当下载了固件文件 f1 时(在步骤 S402 中为“否”),图 30 中的处理结束。当没有下载固件文件 f1 时(在步骤 S402 中为“是”),下载单元 203 继续接收以块为单位发送的固件文件 f1 (步骤 S403)。

[0181] 当接收到固件文件 f1 时,下载单元 203 确定存储在固件文件 f1 中的固件是否适用于节点本身(步骤 S404)。该确定方法可以与图 24 中的步骤 S302 相同。但是,固件的制造商 ID、目标节点标识符和固件版本从固件文件 f1 中获取。此外,当执行广播时,制造商 ID、目标节点标识符和固件版本可以包括在固件文件 f1 的发送消息的数据部分中。在这种情况下,即使没有接收到固件文件 f1 所有的块,下载单元 203 也可以通过接收一个块来确定存储在固件文件 f1 中的固件是否适用于节点本身。然而,这存在如下缺点:由于包括了制造商 ID、目标节点标识符和固件版本,增加了每个块的数据量。

[0182] 当固件适用于节点本身时(步骤 S404 中为“是”),下载单元 203 对已经安装在非易失性存储器中的固件进行更新(步骤 S405)。也就是说,已经安装在非易失性存储器中的固件被存储在固件文件 f1 中固件所重写。下载单元 203 在易失性存储器中记录更新标志。

[0183] 当步骤 S404 的结果为“否”时,或者在步骤 S405 之后,分发源报告单元 204 通过广播仅在一个跳区间(即,跳数=0)内发送下载请求等待报告消息 m5 (参见图 9 或图 14) (步骤 S406)。

[0184] 接下来,接收报告单元 205 通过单播向分发源装置 10 发送接收报告消息 m6(参见图 10 或图 15) (步骤 S407)。

[0185] 如上所述,根据第二实施例,通过广播,固件文件 f1 可以从一个节点 N 同时分发到

多个节点 N。因此,与第一实施例相比,可以减少整个分发系统 1 的分发时间。

[0186] 此外,因为当发送固件文件 f1 时广播的跳数是受限的,所以可以防止固件文件 f1 通过多跳广播进行传输。

[0187] 在上述实施例中,分发目的地确认消息 m1 和下载请求等待报告消息 m5 的跳数可以为一或更多。当跳数增加时,固件文件 f1 的分发可以通过多跳广播来执行。因此,在上述实施例所应用的网络环境中,要考虑分发处理的效率来选择适当的跳数。

[0188] 此外,已经下载了固件文件 f1 的相邻节点的检测可以基于从相邻节点发送的下载请求等待报告消息 m5 来执行。例如,已经接收到下载允许消息 m3 的节点可以以有限的跳数来发送广播,以搜索已经下载了固件文件 f1 的相邻节点。已经下载了固件文件 f1 的相邻节点要对该广播进行响应。基于该响应,作为广播的发送源的节点 N 可以检测已经下载了固件文件 f1 的相邻节点。

[0189] 待分发的数据可以不是特定装置的固件。任何类型的数据可以作为分发对象,只要该数据是电子数据即可。

[0190] 此外,上述实施例可以应用于有线网络环境。

[0191] 在上述实施例中,分发目的地搜索单元 12 是搜索单元的一个示例。下载允许单元 13 是允许单元的一个示例。分发源检测单元 201 是检测单元的一个示例。分发请求单元 202 是获取单元的一个示例。

[0192] 根据本发明的方面,有效地执行了数据的分发。

[0193] 本发明不限于文中所描述的具体实施例,并且可以在不脱离本发明的范围的情况下进行变化和修改。

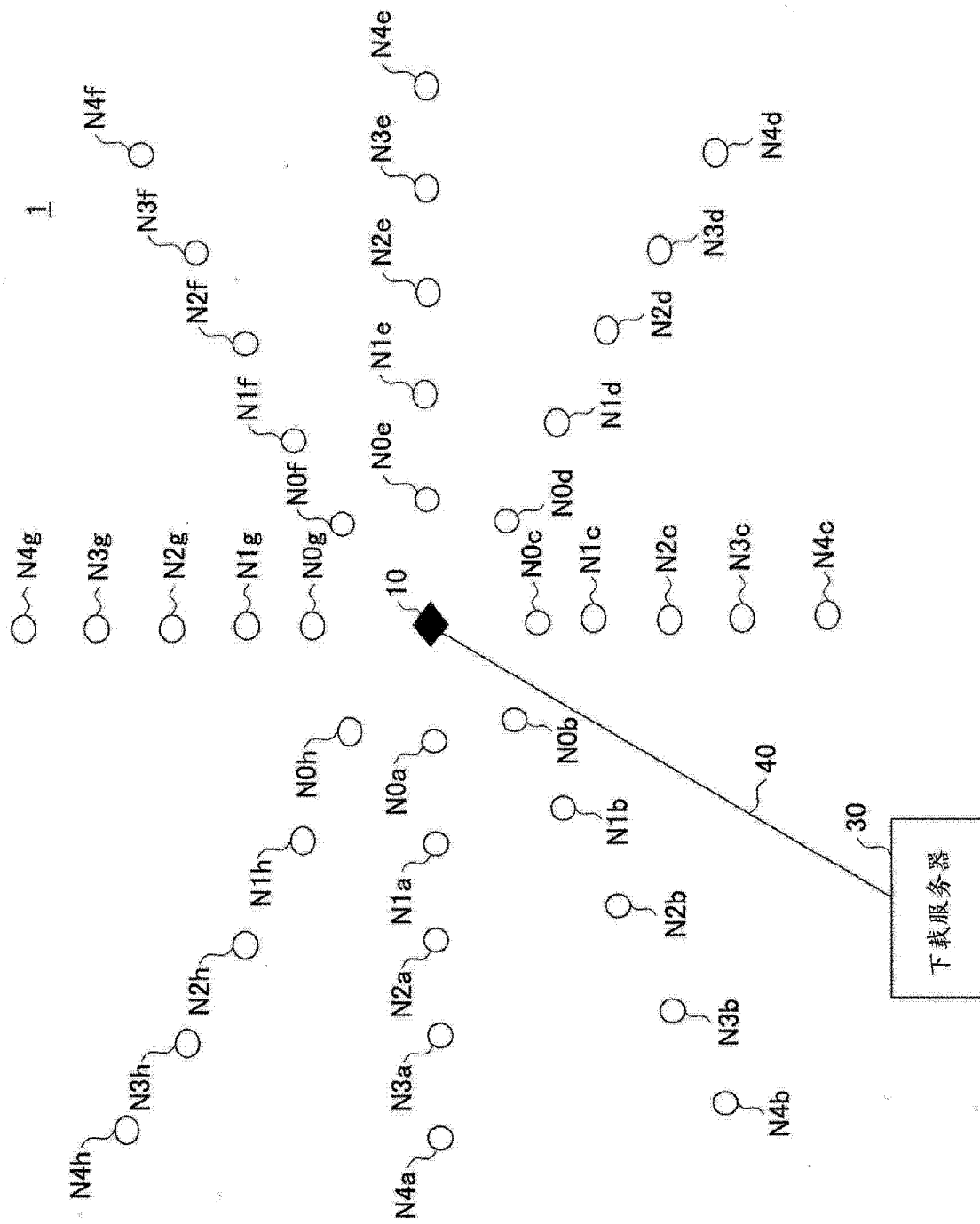


图 1

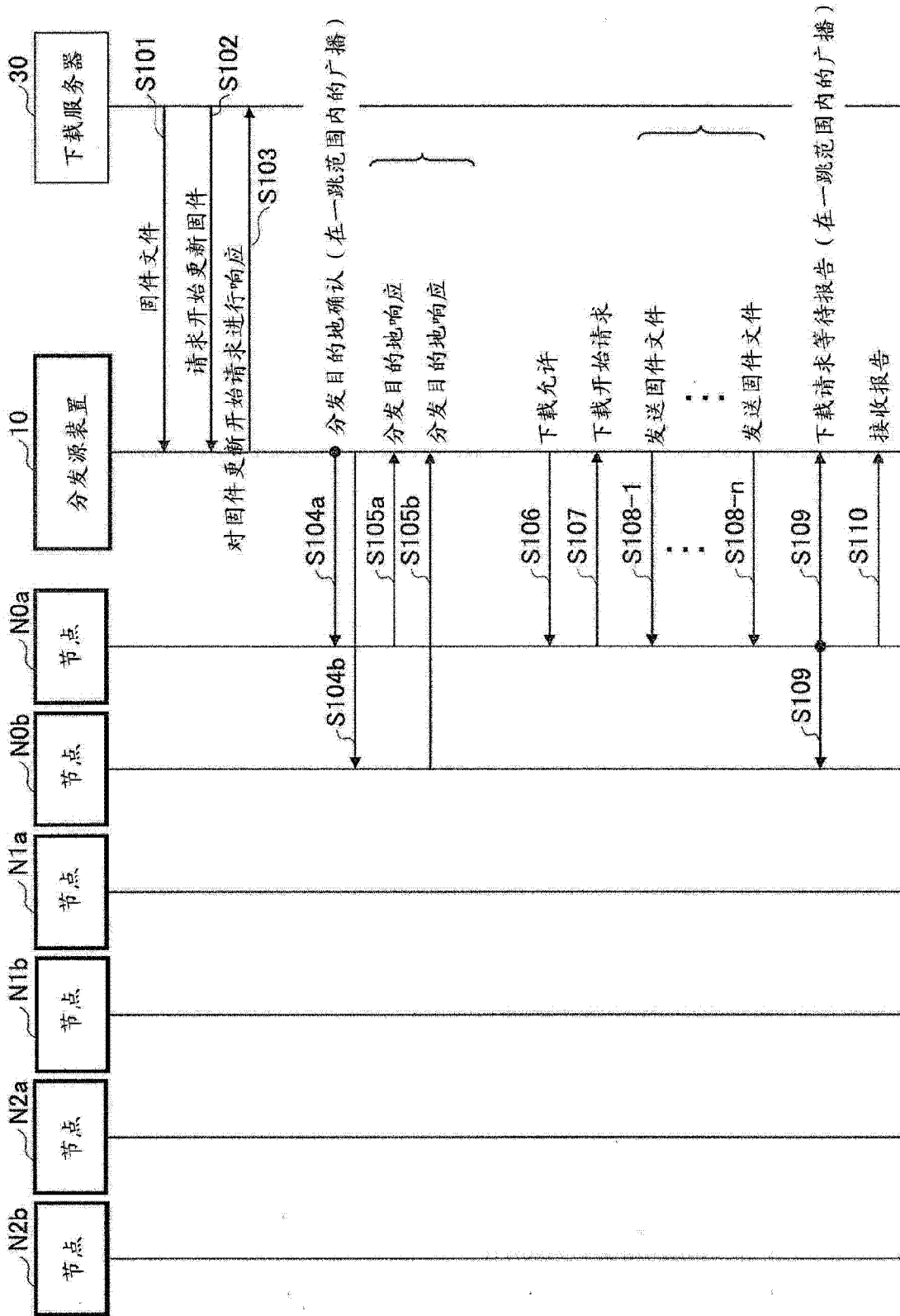


图 2

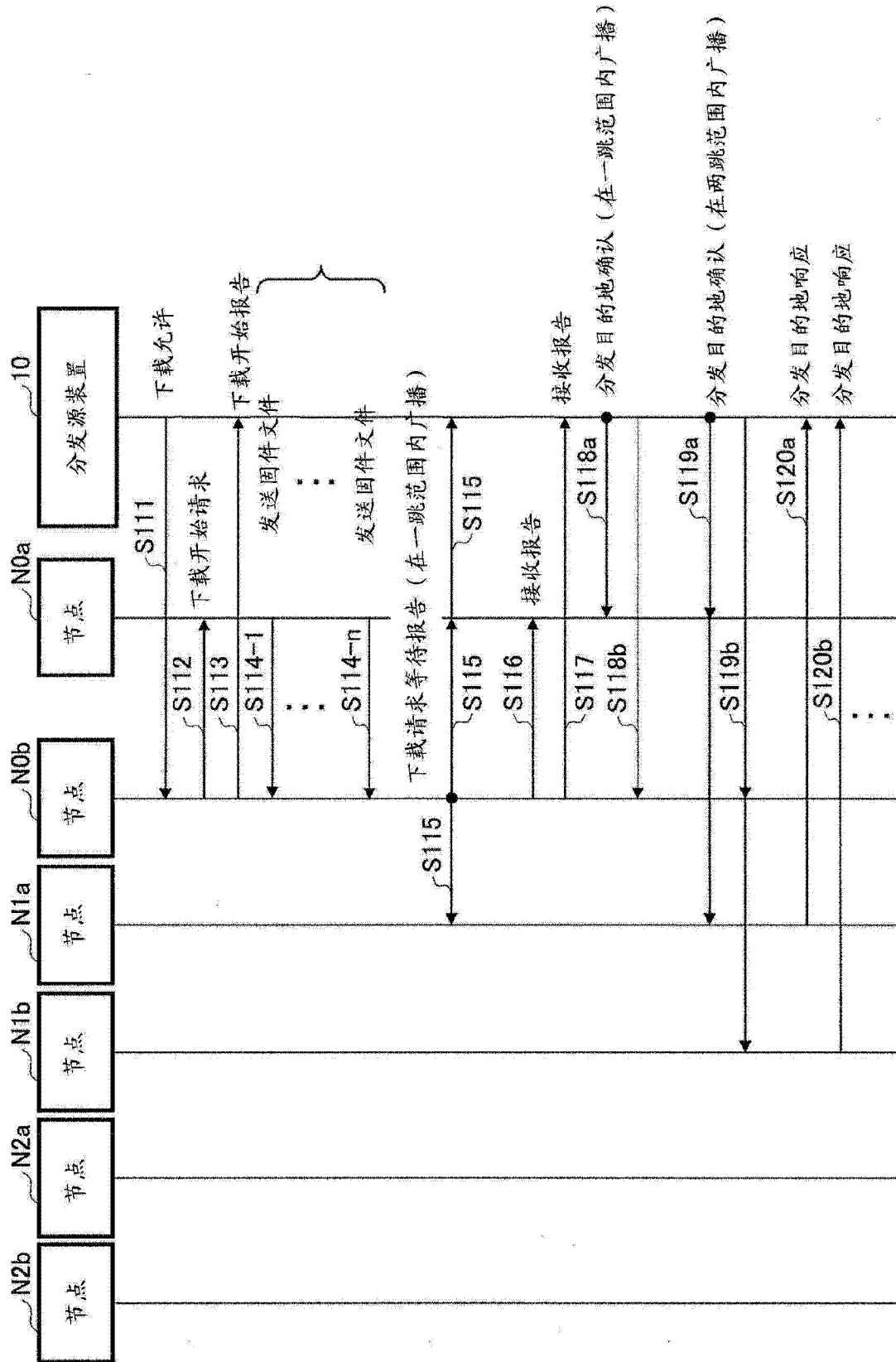


图 3

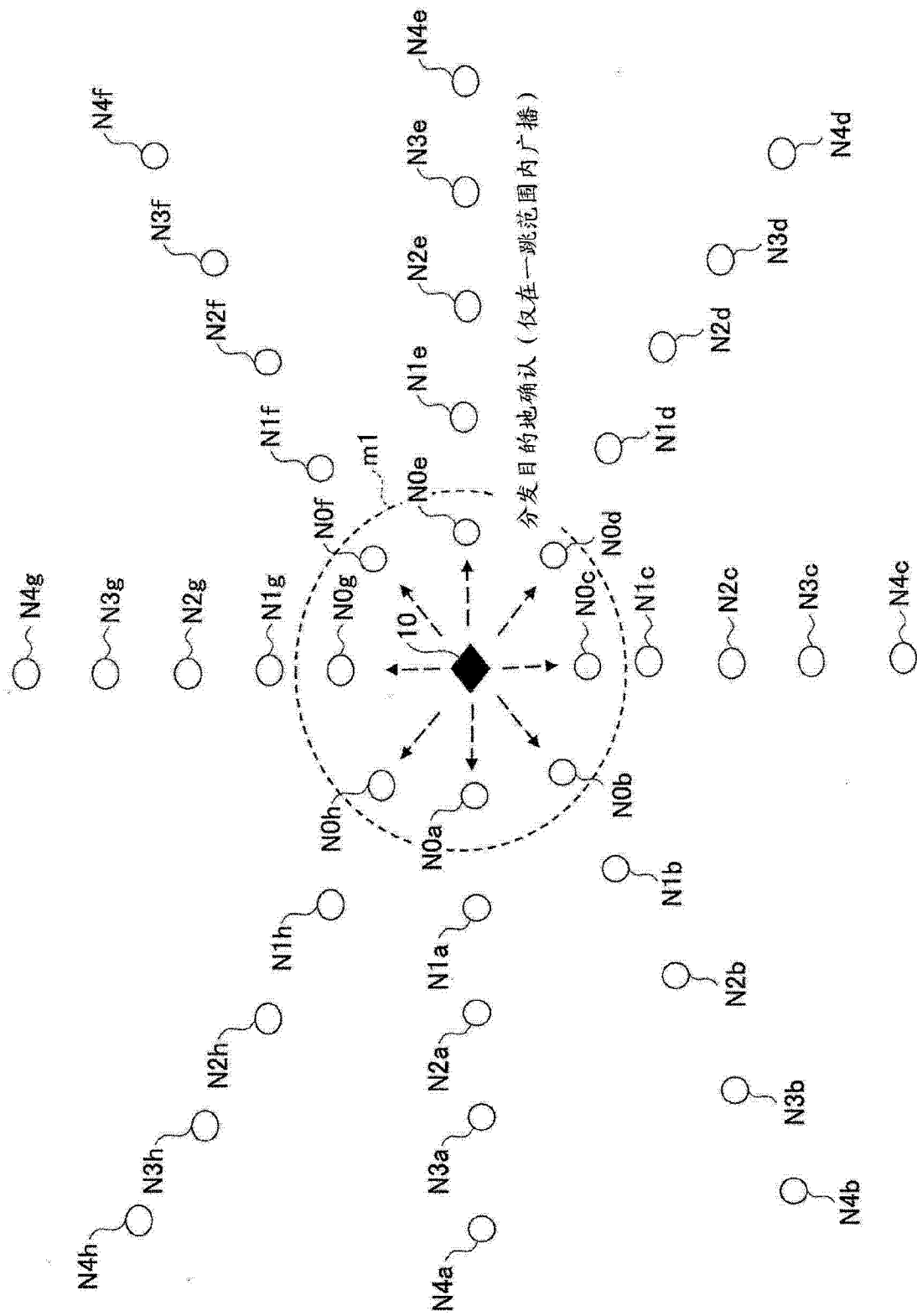


图 4

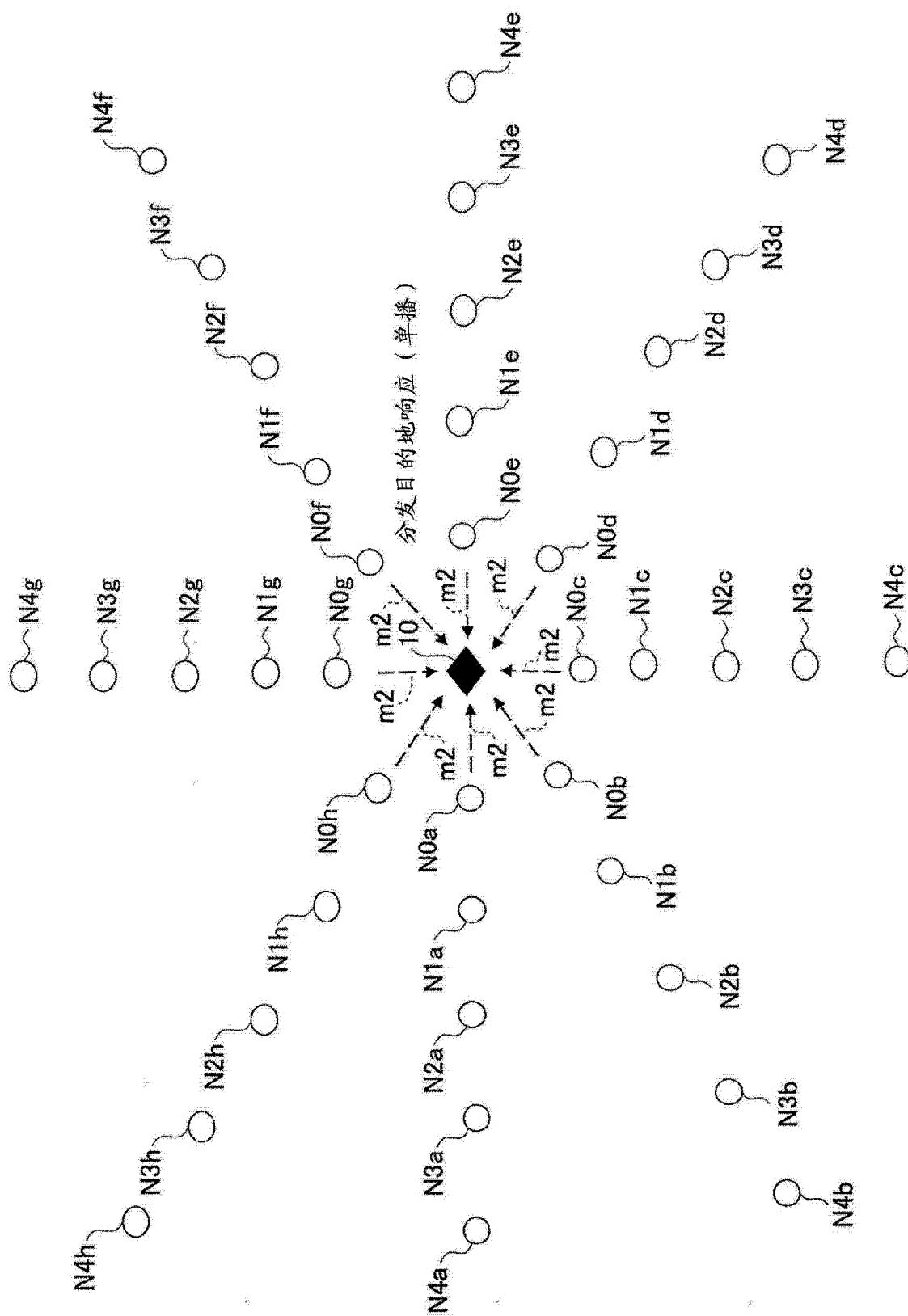


图 5

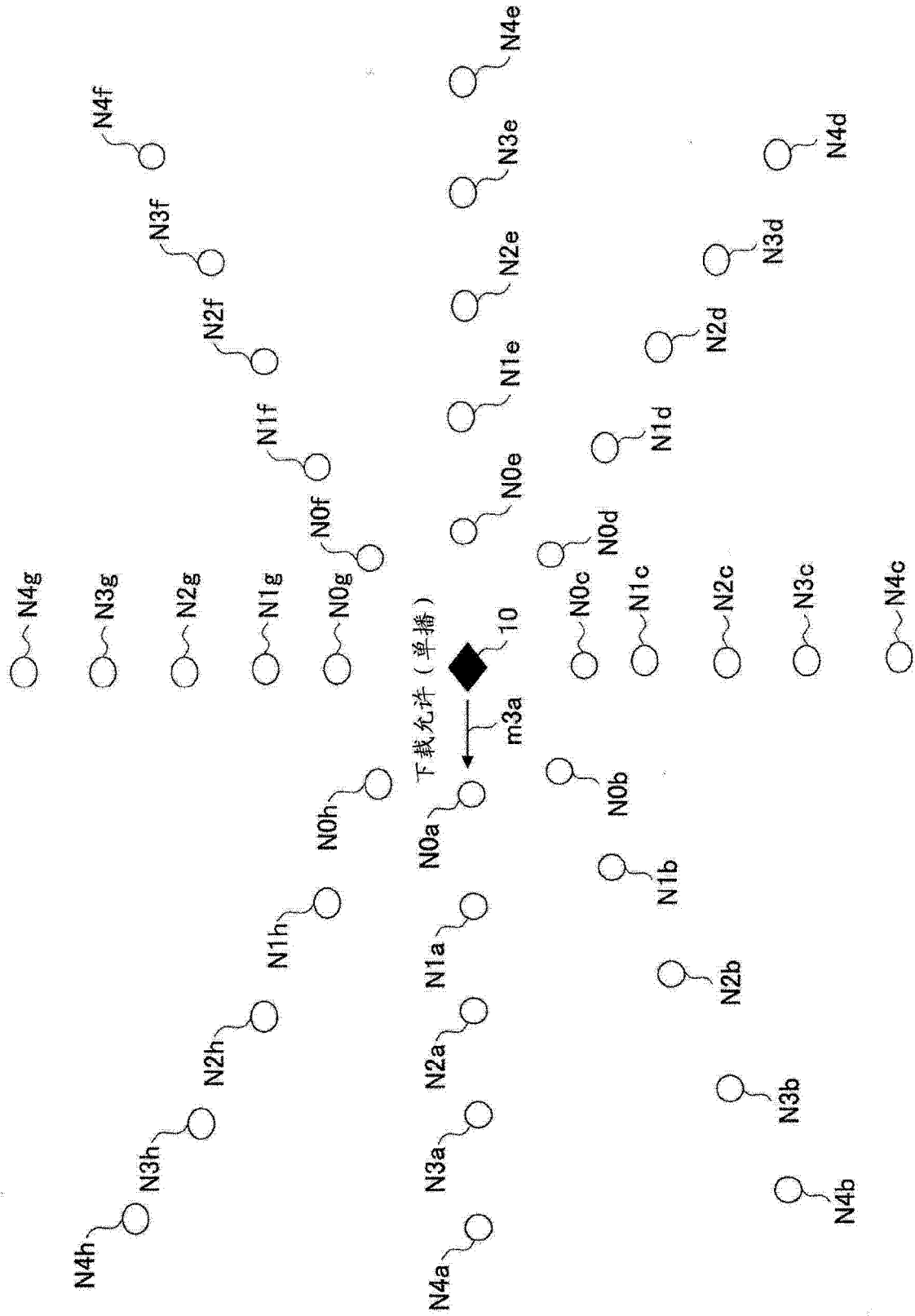


图 6

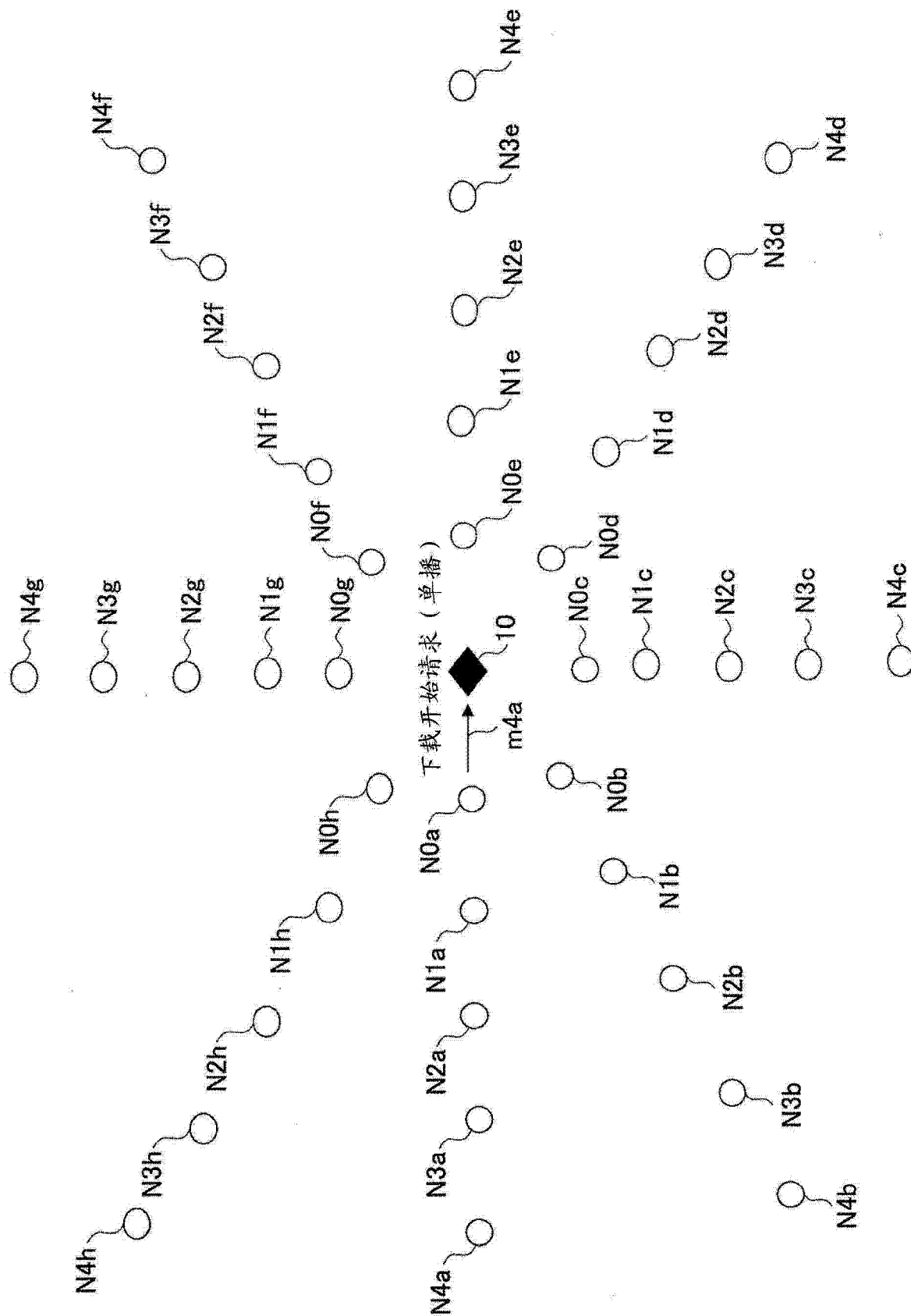


图 7

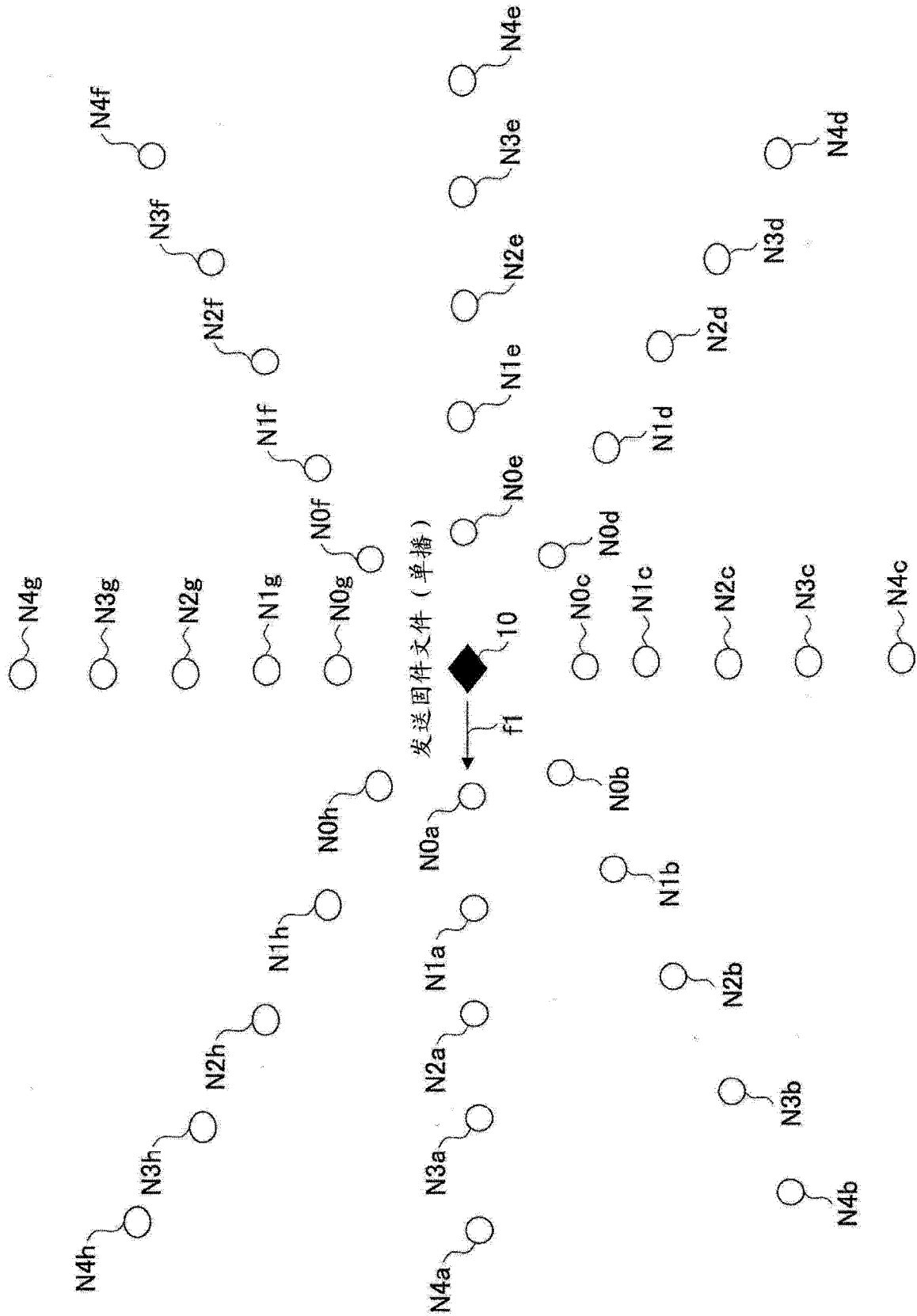


图 8

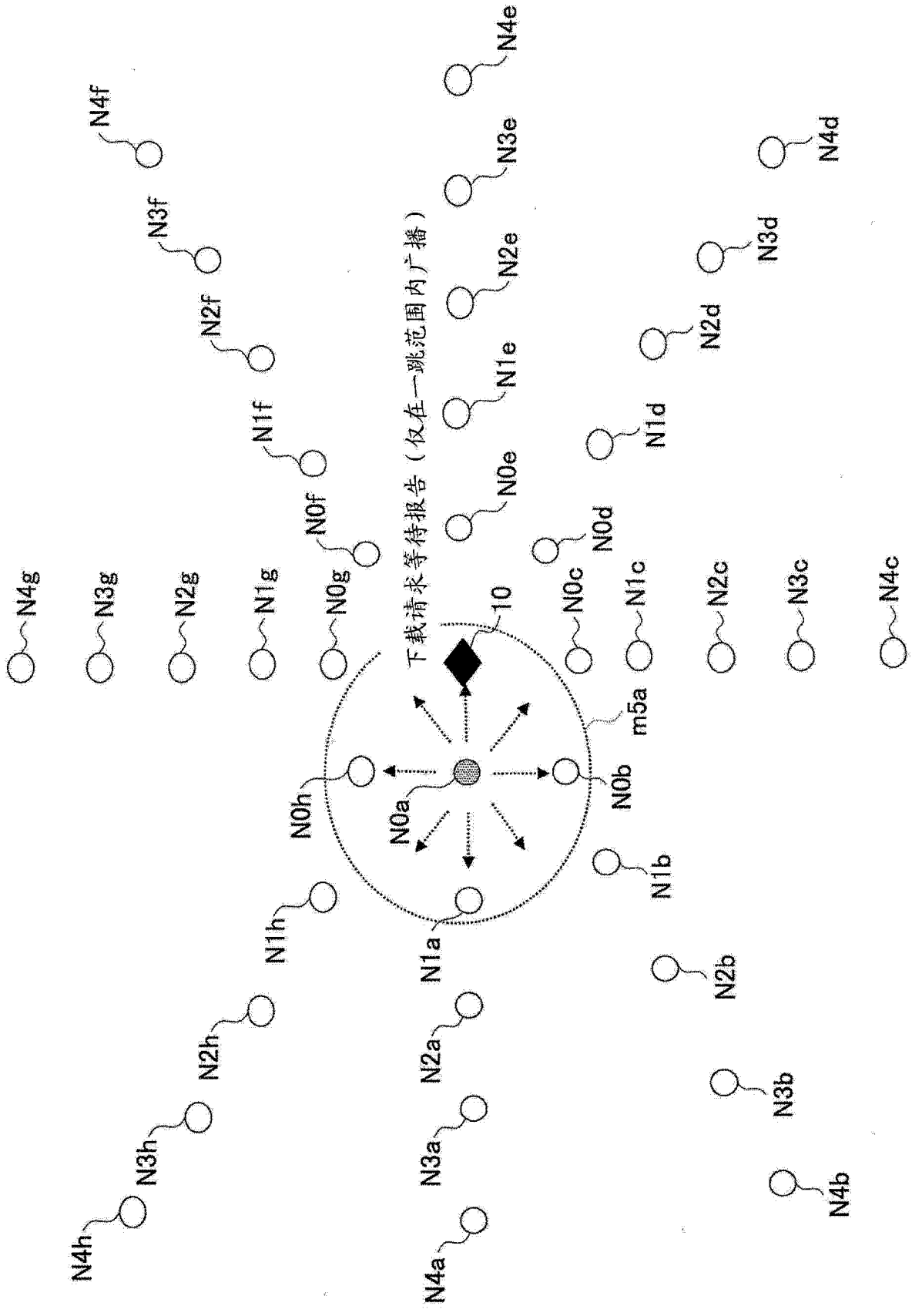


图 9

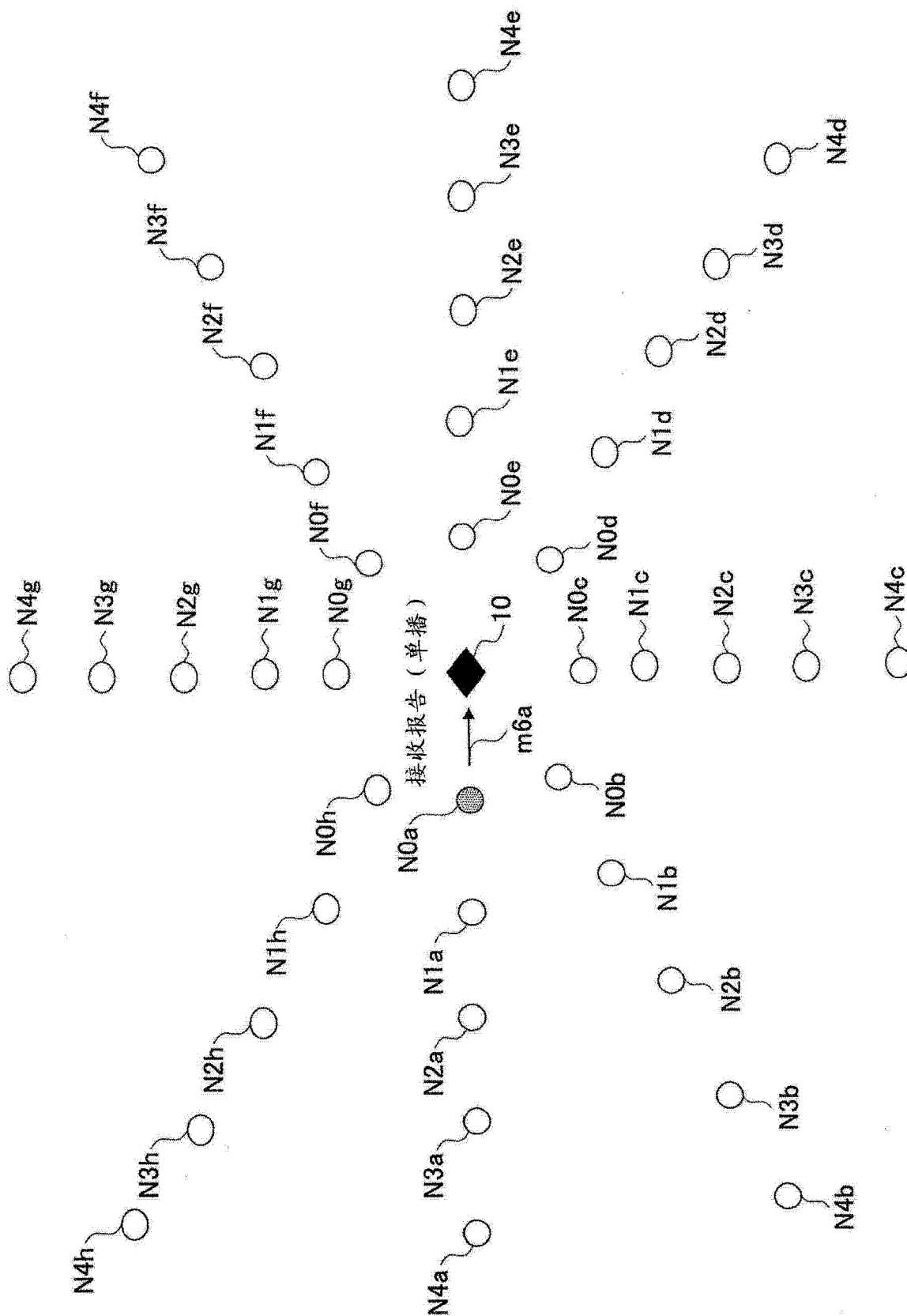


图 10

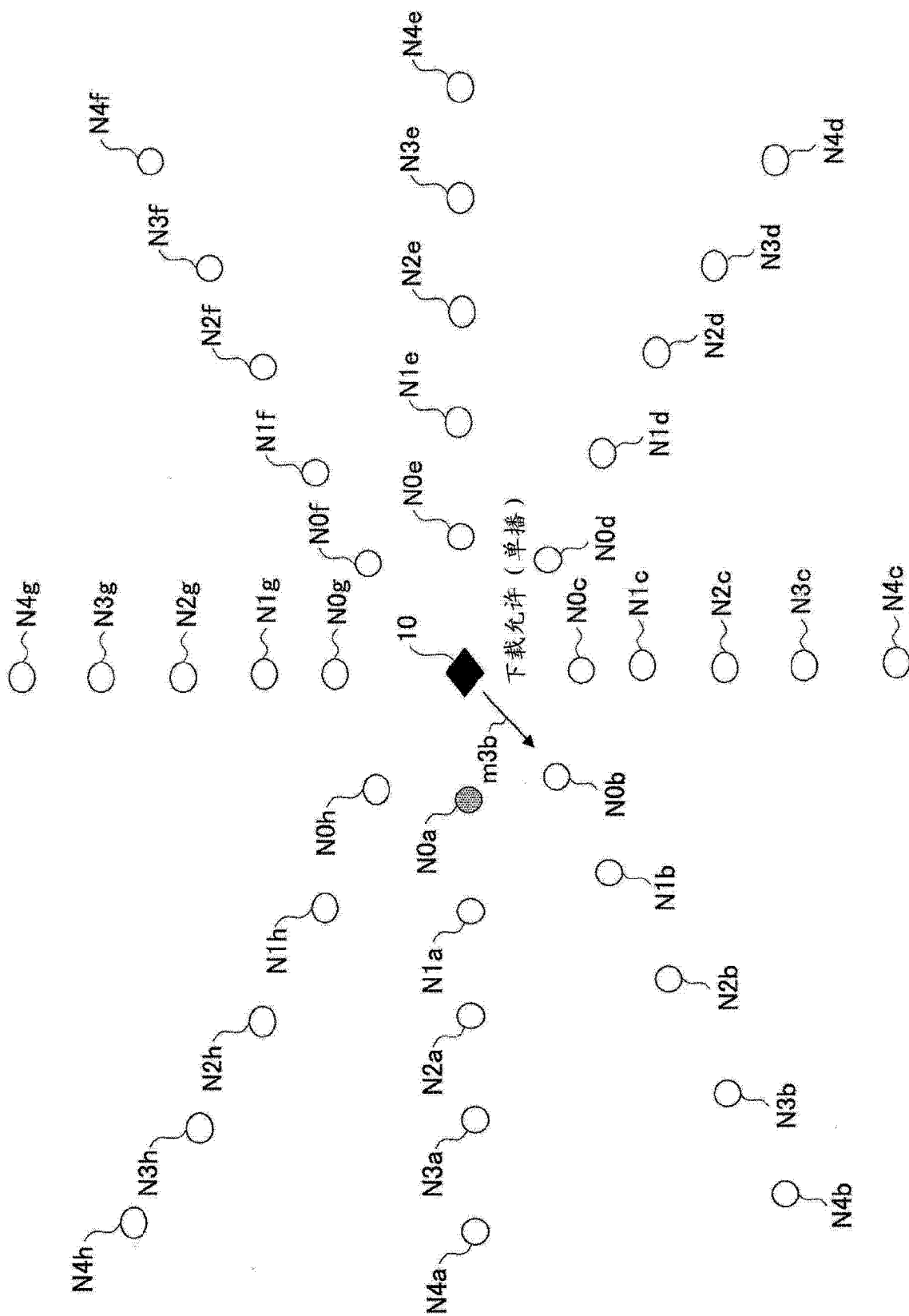


图 11

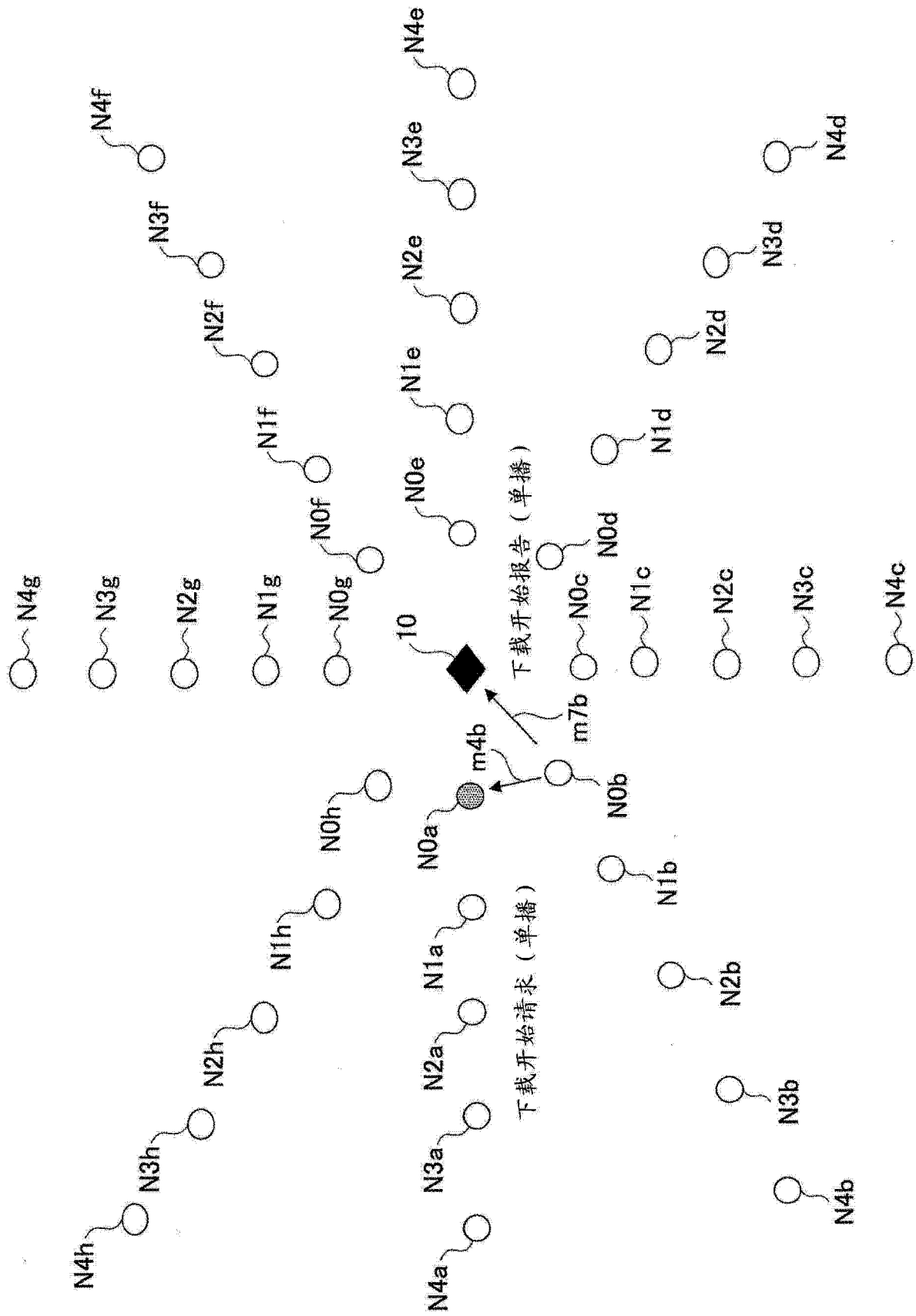


图 12

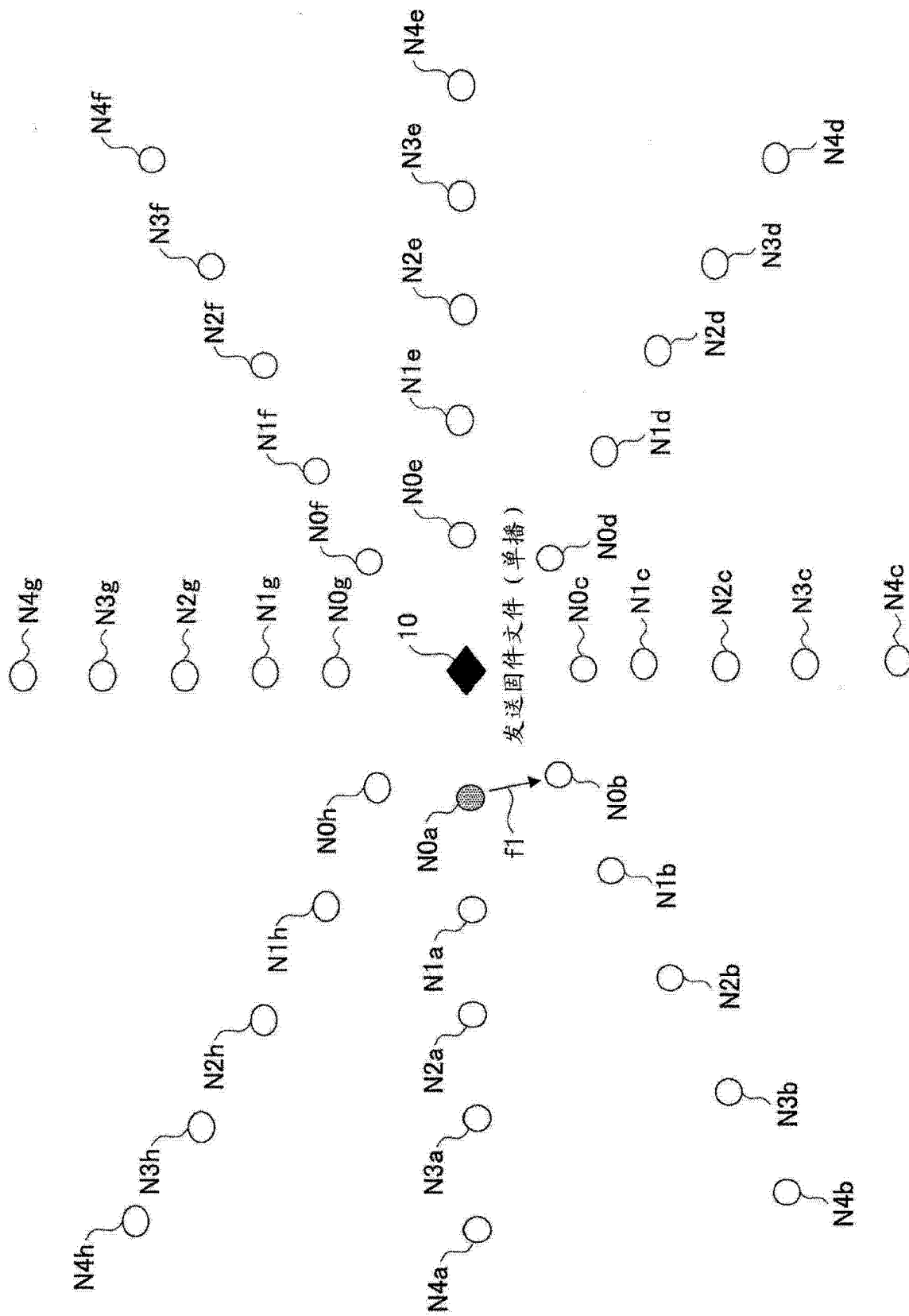


图 13

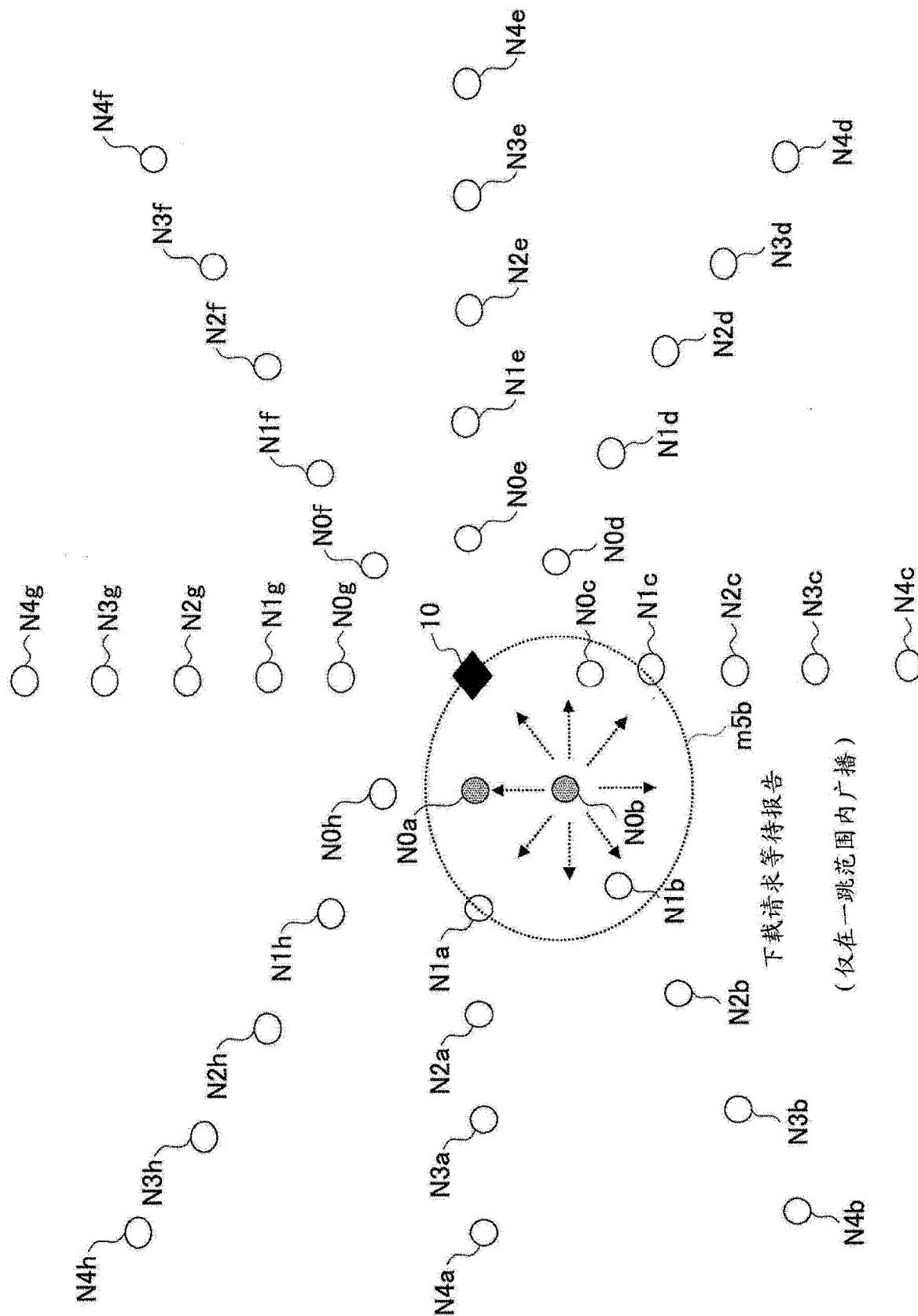


图 14

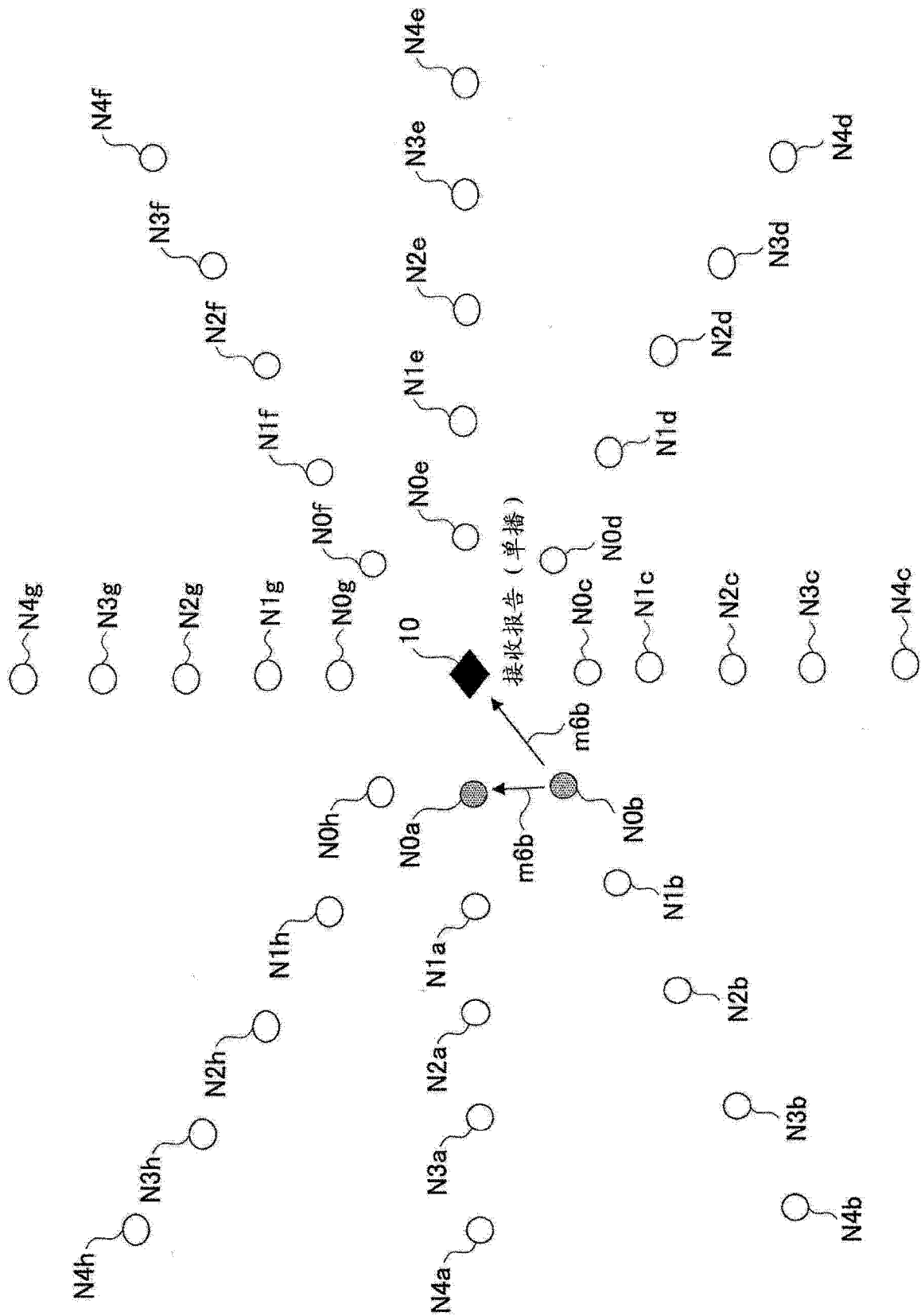


图 15

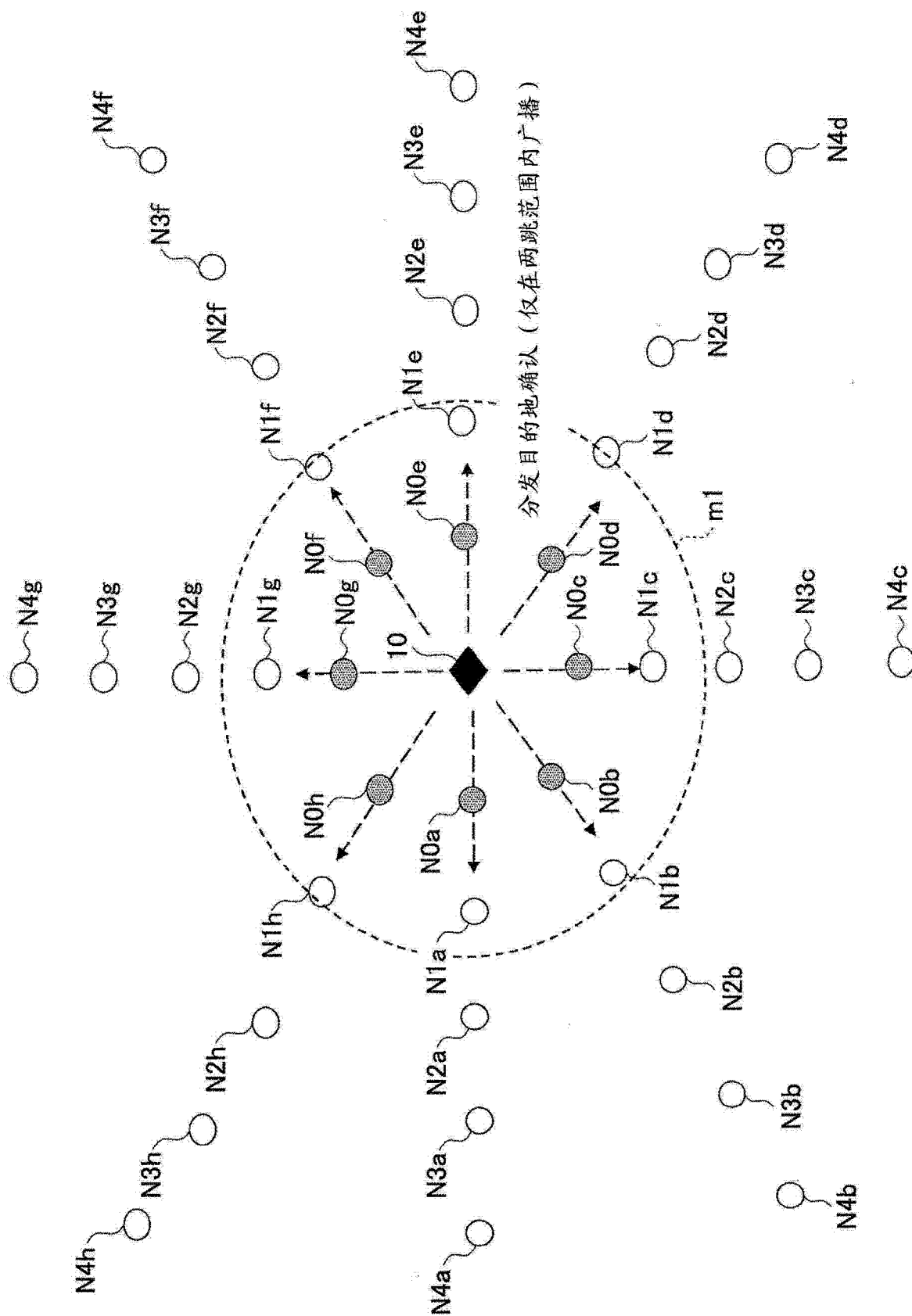


图 16

10

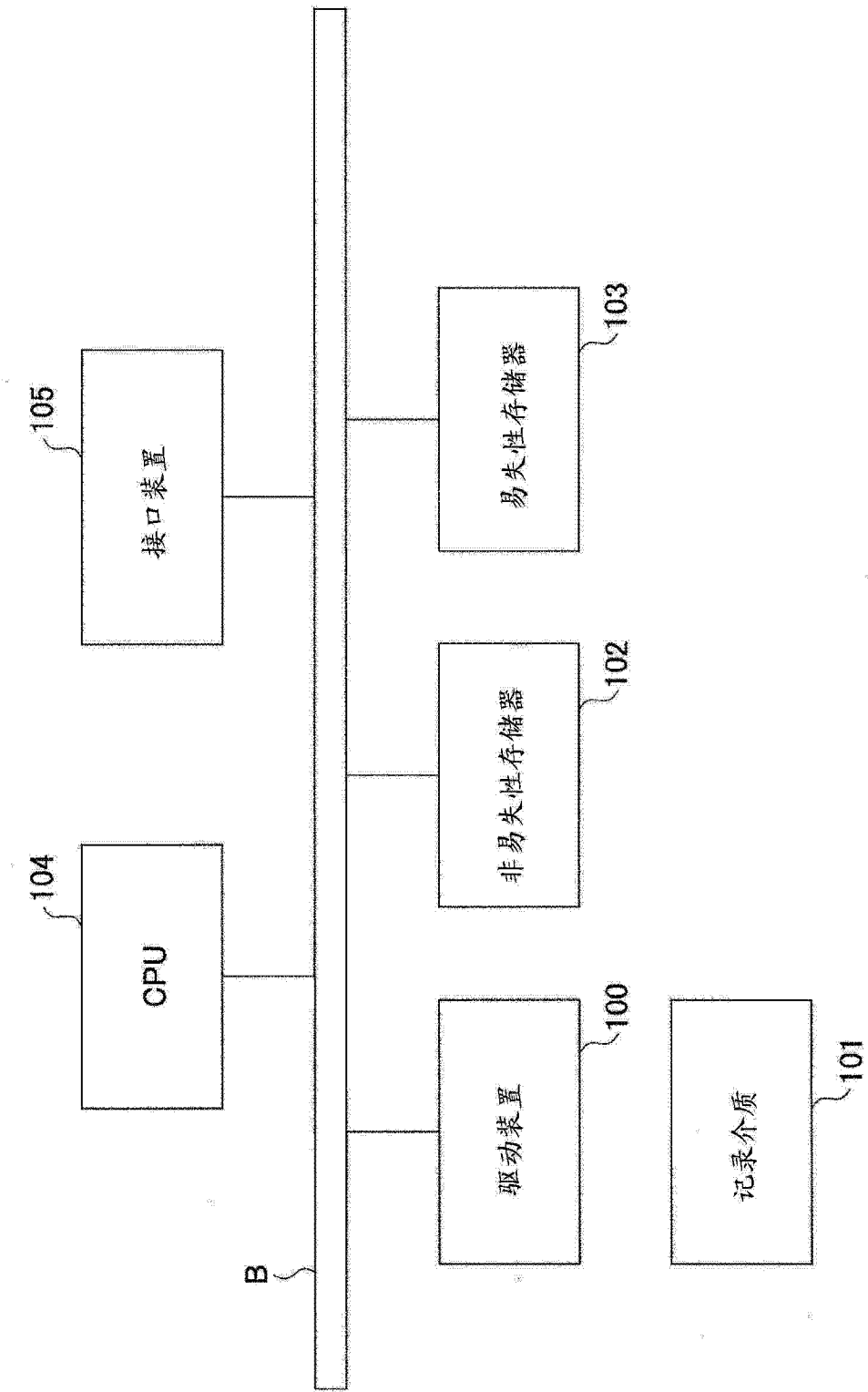


图 17

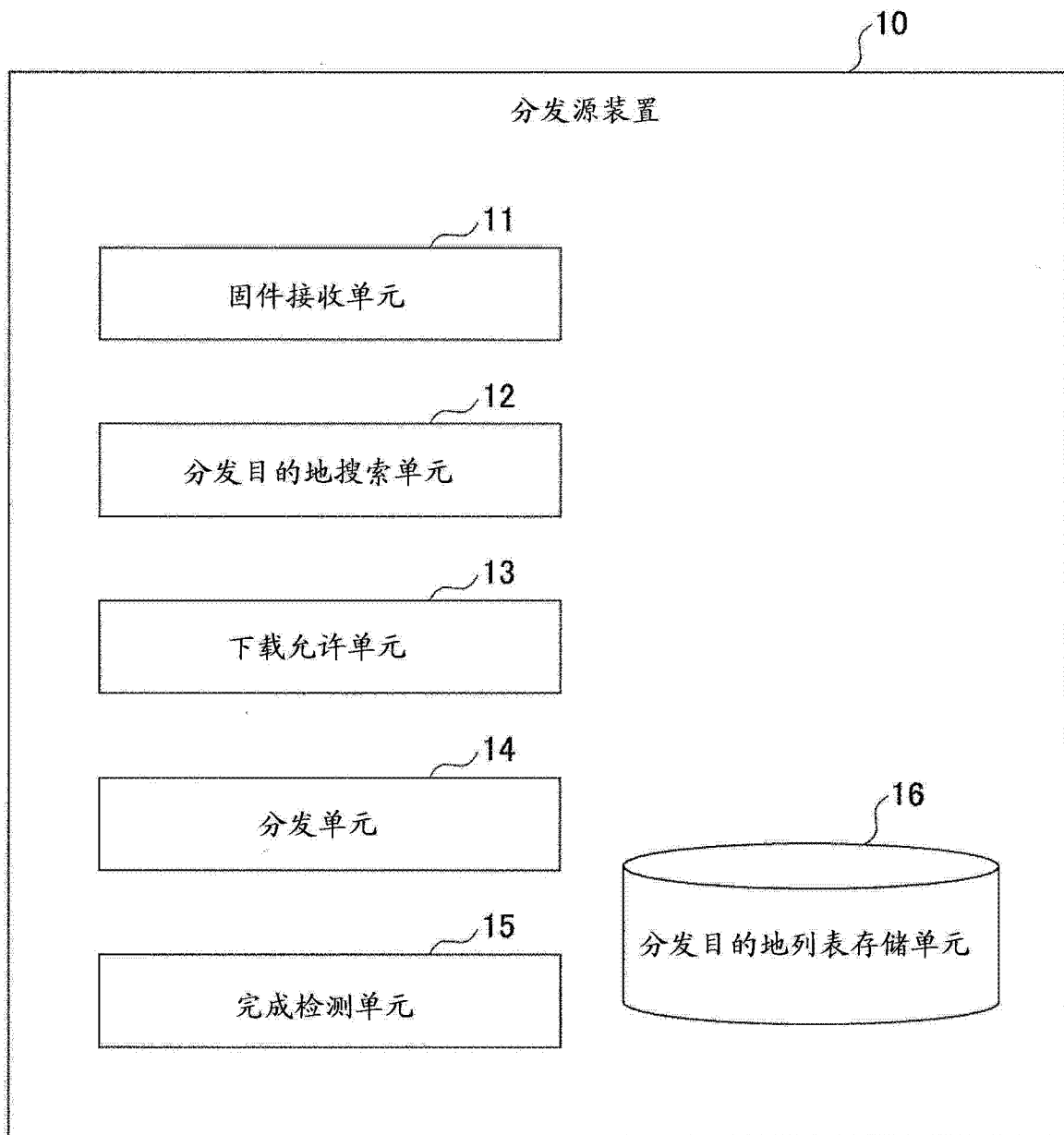


图 18

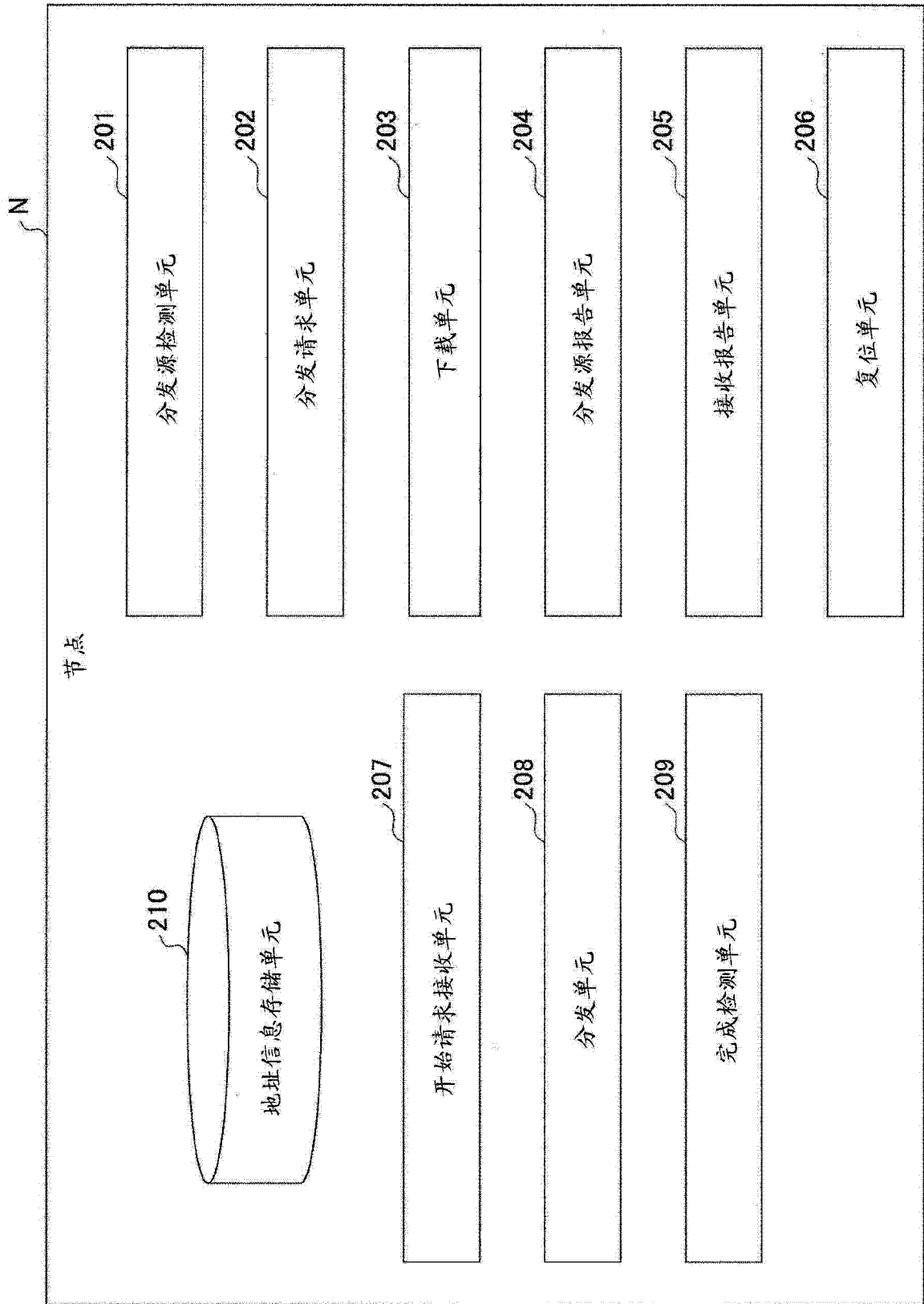


图 19

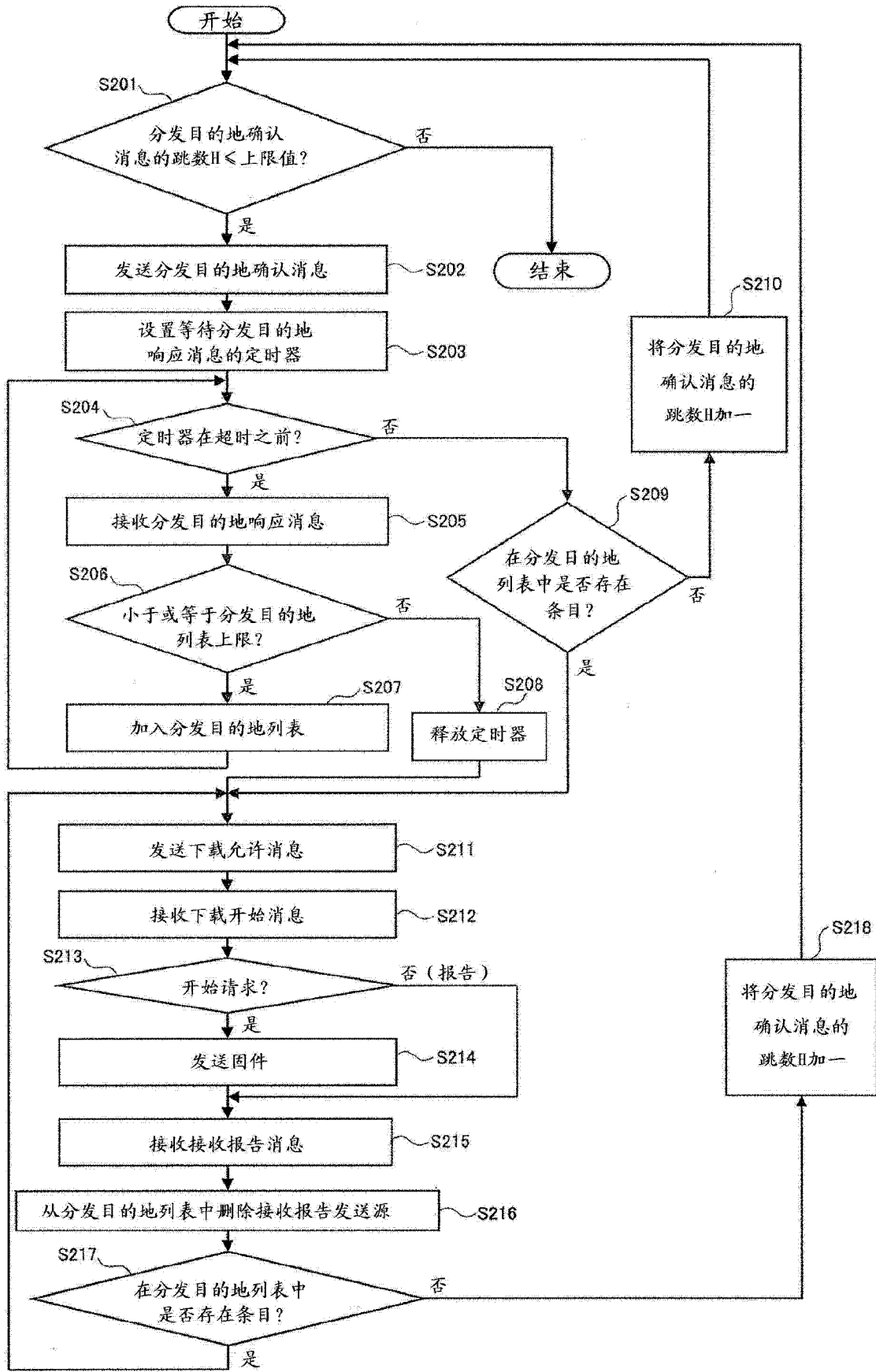


图 20

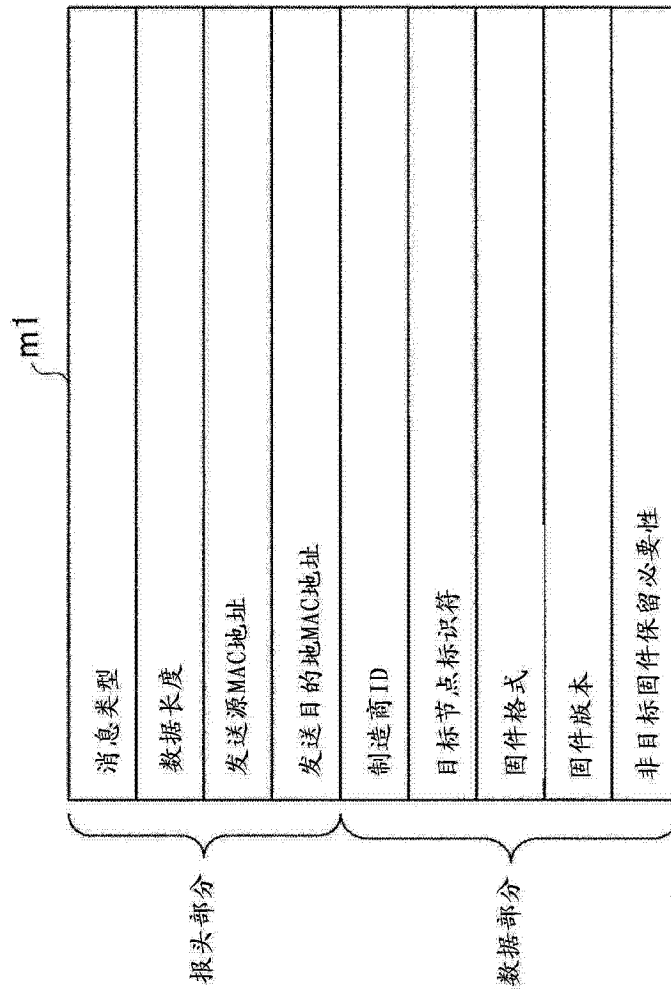


图 21

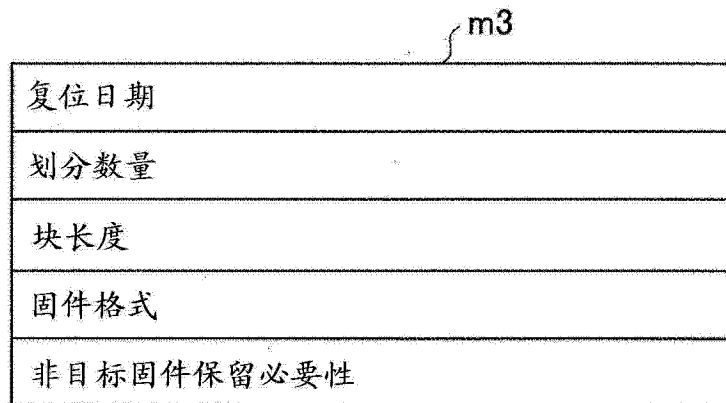


图 22

块数
块长度
块

图 23

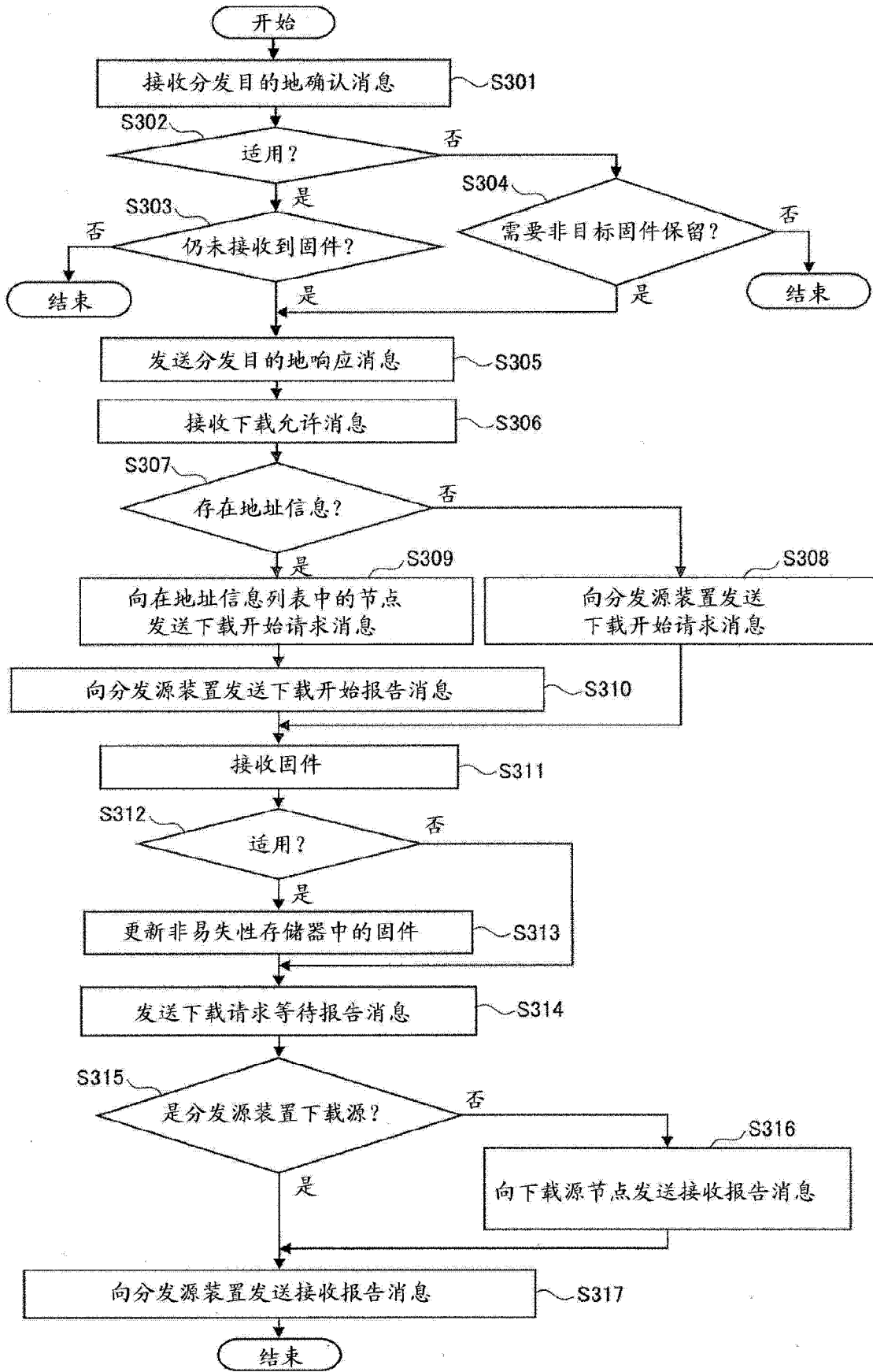


图 24

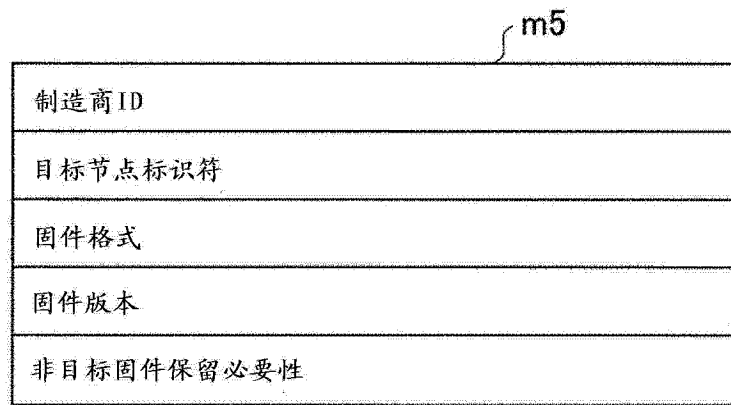


图 25

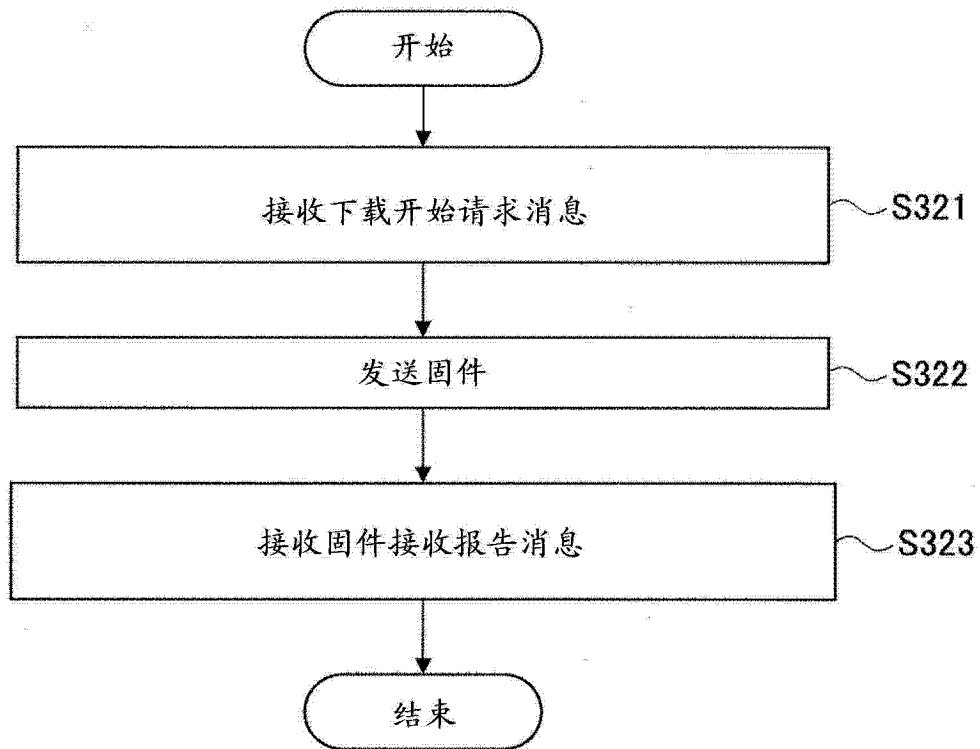


图 26

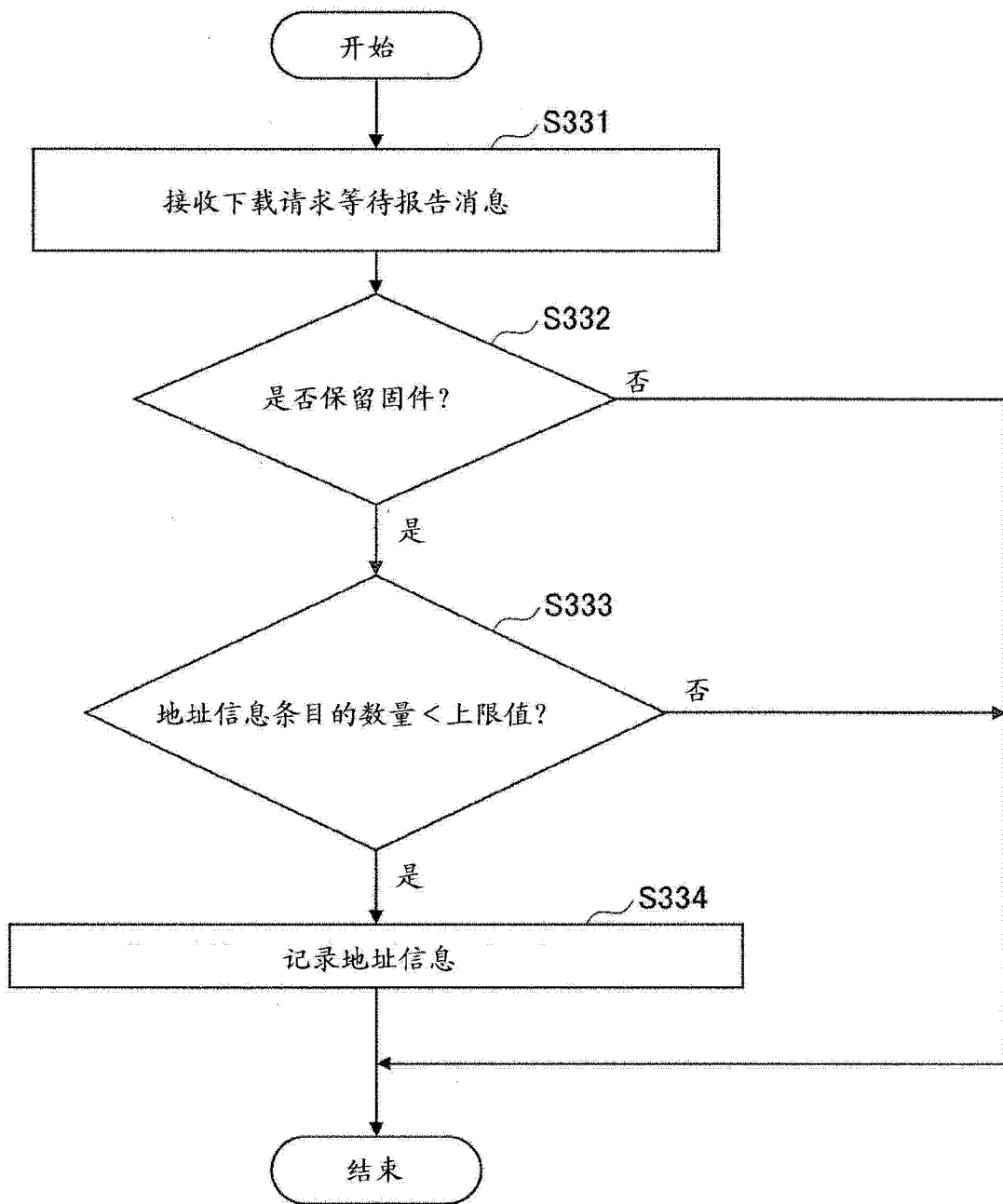


图 27

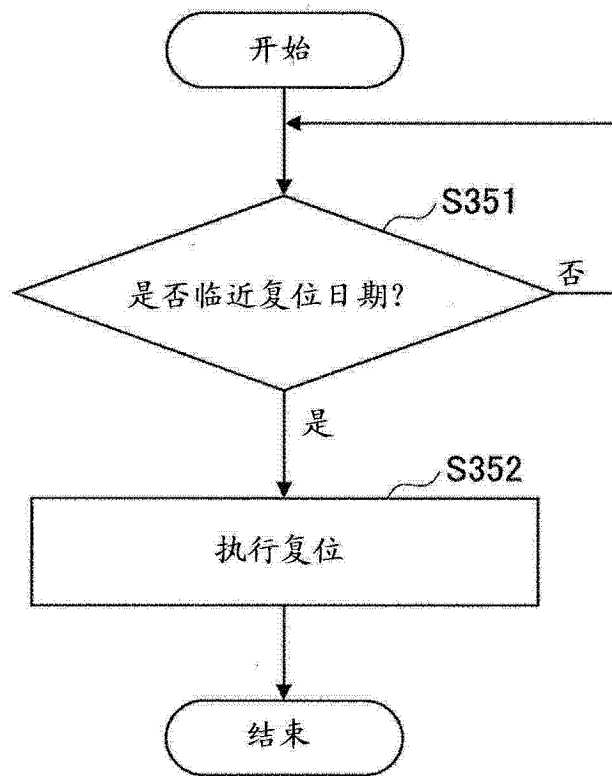


图 28

复位日期
固件格式
非目标固件保留必要性
划分数目
块数
块长度
块

图 29

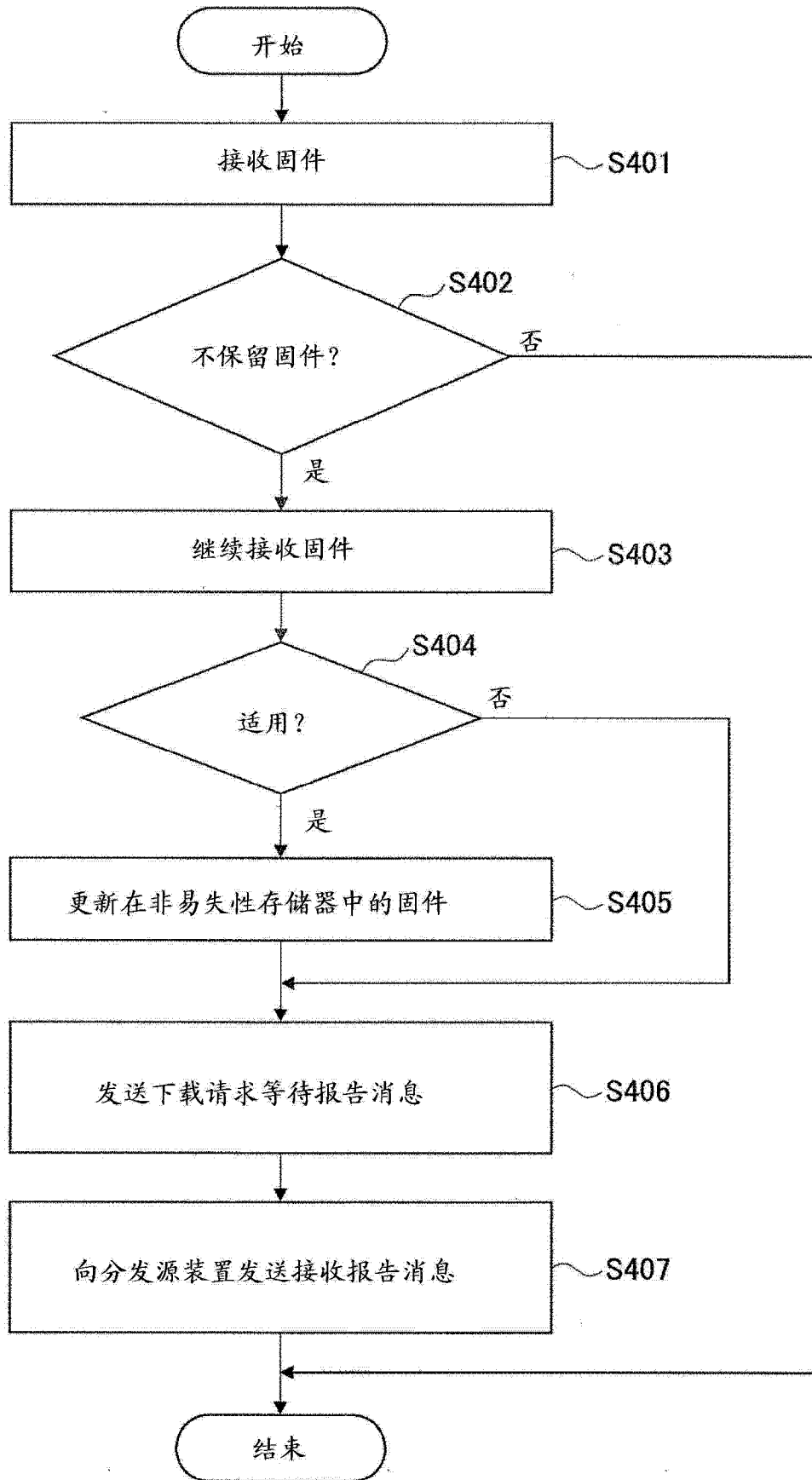


图 30