



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103517444 A

(43) 申请公布日 2014. 01. 15

(21) 申请号 201310231080. 7

H04W 16/26 (2009. 01)

(22) 申请日 2013. 06. 09

(30) 优先权数据

2012-144741 2012. 06. 27 JP

2012-144743 2012. 06. 27 JP

2013-028369 2013. 02. 15 JP

(71) 申请人 村田机械株式会社

地址 日本京都府

(72) 发明人 谷本好史

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 徐冰冰 黄剑锋

(51) Int. Cl.

H04W 74/06 (2009. 01)

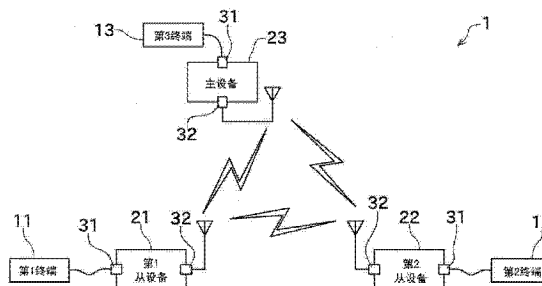
权利要求书2页 说明书17页 附图11页

(54) 发明名称

中继通信系统及中继通信装置

(57) 摘要

本发明提供中继通信系统及中继通信装置。中继通信装置具备第1通信部、第2通信部和通信缓冲器。各中继通信装置在由第1通信部接收到数据的情况下,将该数据暂时积累在通信缓冲器中。作为主设备而发挥功能的中继通信装置对作为从设备而发挥功能的中继通信装置依次询问在通信缓冲器中是否有数据。主设备对答复了有数据的从设备提供发送许可。得到了发送许可的从设备对上述数据的目的地的从设备发送上述数据。主设备在提供了发送许可的从设备完成了从第2通信部的数据的发送的情况下,进行对下一个从设备的询问。各中继通信装置一次发送的数据量受到限制。



1. 一种中继通信系统,其特征在于,
具备通信控制装置和多个中继通信装置;
上述中继通信装置具备:

第1通信部,与自身所连接的终端装置进行通信;

第2通信部,至少与通信控制装置进行通信;

通信缓冲器,将经由上述第1通信部接收到的数据暂时保存;

发送数据处理部,响应来自上述通信控制装置的发送许可,开始从上述第2通信部发送在上述通信缓冲器中积累的数据,并且将根据一次的发送许可而能够发送的数据量限制在规定数据量以下;以及

接收数据处理部,在经由第2通信部接收到的数据是向自身所连接的终端装置发送的情况下,将该数据从第1通信部发送;

上述通信控制装置具备:

通信部,与上述中继通信装置进行通信;

轮询处理部,将对在上述通信缓冲器中积累的数据的有无进行询问的询问信号,按照规定的顺序对上述中继通信装置发送;

发送许可赋予部,在从发送了上述询问信号的中继通信装置接收到有数据的答复的情况下,使上述轮询处理部的上述询问中断,并且发送对做出了该答复的中继通信装置的发送许可;以及

轮询再开始处理部,在上述数据的发送完成后,使上述轮询处理部再次开始对下一个中继通信装置的上述询问。

2. 如权利要求1记载的中继通信系统,其特征在于,

上述中继通信装置,仅在经由上述第1通信部接收到的数据的目的地与自身以外的中继通信装置连接的终端装置的情况下,将该数据积累在通信缓冲器中。

3. 如权利要求1记载的中继通信系统,其特征在于,

上述轮询处理部的上述询问信号的发送频度按每个中继通信装置而不同。

4. 如权利要求1记载的中继通信系统,其特征在于,

各中继通信装置具备目的地取得部,该目的地取得部确定在上述通信缓冲器中积累的数据的目的地的中继通信装置;

各中继通信装置的上述第2通信部能够与自身以外的中继通信装置进行通信;

各中继通信装置的上述发送数据处理部基于上述发送许可,对由上述目的地取得部所确定的中继通信装置发送上述数据。

5. 如权利要求1记载的中继通信系统,其特征在于,

各中继通信装置的上述发送数据处理部构成为,基于上述发送许可,对上述通信控制装置发送上述数据;

上述通信控制装置具备:

目的地取得部,确定从上述通信部发送的数据的目的地的中继通信装置;以及

数据传输处理部,使上述目的地取得部确定应传输从提供了上述发送许可的中继通信装置接收到的数据的中继通信装置,对该确定的中继通信装置发送上述数据。

6. 一种中继通信装置,其特征在于,

具备：

工作模式设定部，对自身作为通信控制装置或从设备装置中的某一个而发挥功能进行设定；

第 1 通信部，与自身所连接的终端装置进行通信；

第 2 通信部，与自身以外的中继通信装置进行通信；

通信缓冲器，将经由上述第 1 通信部接收到的数据暂时保存；

发送数据处理部，在自身作为上述从设备装置而发挥功能的情况下，响应来自作为上述通信控制装置而发挥功能的中继通信装置的发送许可，开始从上述第 2 通信部发送在上述通信缓冲器中积累的数据，并且将根据一次的发送许可而能够发送的数据量限制在规定数据量以下；

接收数据处理部，在经由第 2 通信部接收到的数据是向自身所连接的终端装置发送的情况下，将该数据从第 1 通信部发送；

轮询处理部，在自身作为上述通信控制装置而发挥功能的情况下，将对在上述通信缓冲器中积累的数据的有无进行询问的询问信号，按照规定的顺序对作为上述从设备装置而发挥功能的中继通信装置发送；

发送许可赋予部，在自身作为上述通信控制装置而发挥功能的情况下，在从发送了上述询问信号的中继通信装置接收到有数据的答复的情况下，使上述轮询处理部的上述询问中断，并且发送对做出了该答复的中继通信装置的发送许可；以及

轮询再开始处理部，在自身作为上述通信控制装置而发挥功能的情况下，在上述数据的发送完成了之后，使上述轮询处理部再次开始对下一个中继通信装置的上述询问。

中继通信系统及中继通信装置

技术领域

[0001] 本发明涉及用于在中继通信装置相互进行通信的中继通信系统中避免信号发送冲突的结构。

背景技术

[0002] 已知将 RS - 232C 或 CAN (Controller Area Network: 控制器局域网) 等的串行通信无线通信化的适配器(adapter)。通过将通过有线进行连接的设备间无线通信化, 具有能够实现无电缆的优点。

[0003] 在这样的进行无线通信的设备中, 在产生了多个设备同时进行信号发送的信号发送冲突的情况下, 无法进行正常的通信。因此, 提出了各种用来避免信号发送冲突的结构。

[0004] 例如在无线 LAN 的领域中, 如专利第 4018449 号公报作为现有技术所示出的那样, 已知集中仲裁控制的通信方式。根据该集中仲裁控制, 具有集中仲裁功能的接入点控制通信权, 通过依次对各无线通信装置进行轮询(polling), 对各无线通信装置转让通信权。另外, 这样进行轮询的结构例如还记载在专利第 3971404 号公报等中。

[0005] 在通过轮询而被提供了发送权的无线通信装置发送了大容量的数据的情况下等, 若数据的发送耗费时间, 则其他无线通信装置长时间等待数据的发送。因此, 在响应性重要的系统(例如在一定时间内必须可靠地进行通信那样的系统)中, 不能采用上述那样的结构。

[0006] 还已知如下结构, 即在不进行轮询、各无线通信装置按各自的定时进行信号发送而发生了信号发送冲突的情况下、在随机决定的时间期间使信号发送等待的结构。通过在随机的时间期间等待, 信号发送的定时不受其他设备影响, 能够避免信号发送冲突。但是, 根据该结构, 由于使通信等待而产生迟延, 因此无法保证响应性。特别是, 由于等待时间随机决定, 所以无法预先预想通信的迟延, 并且有迟延增大(等待时间增长)的可能性。

[0007] 对于这一点, 日本特开 2001 - 86137 号公报公开了使数据发送频度大的子站装置优先、向子站装置分配不同的信号发送定时的结构。由此, 日本特开 2001 - 86137 号公报能够防止在数据发送频度大的子站彼此之间产生对母站装置无线发送的信号冲突, 从而能够防止系统整体的吞吐量的降低而提高通信效率。

[0008] 但是, 日本特开 2001 - 86137 号公报的结构由于限制请求信号时隙的数量, 所以当子机装置的数量增多时不能固定地被分配请求信号时隙的子机装置的比例增加。结果, 不能避免请求信号的信号发送冲突增大的情况。因此, 根据日本特开 2001 - 86137 号公报的结构, 仅限于在子机装置少的情况下能够保证系统的响应性。

[0009] 如上, 无论是利用轮询的情况还是不利用轮询的情况, 根据现有的技术都无法保证系统的响应性。

发明内容

[0010] 本发明是鉴于以上情况而做出的, 其主要目的在于, 提供一种能够可靠防止信号

发送冲突、保证响应性的中继通信系统。

[0011] 本发明要解决的课题如以上那样,下面说明用来解决该课题的方法和效果。

[0012] 根据本发明的观点,提供以下结构的中继通信系统。即,该中继通信系统具备多个中继通信装置、和通信控制装置。上述中继通信装置具备第1通信部、第2通信部、通信缓冲器、发送数据处理部和接收数据处理部。上述第1通信部与自身所连接的终端装置进行通信。上述第2通信部至少与通信控制装置进行通信。上述通信缓冲器将经由上述第1通信部接收到的数据暂时保存。上述发送数据处理部响应来自上述通信控制装置的发送许可,开始从上述第2通信部发送在上述通信缓冲器中积累的数据,并且将根据一次的发送许可而能够发送的数据量限制在规定数据量以下。上述接收数据处理部在经由第2通信部接收到的数据是向自身所连接的终端装置发送的情况下,将该数据从第1通信部发送。上述通信控制装置具备通信部、轮询处理部、发送许可赋予部和轮询再开始处理部。上述通信部与上述中继通信装置进行通信。上述轮询处理部将对在上述通信缓冲器中积累的数据的有无进行询问的询问信号,按规定的顺序对上述中继通信装置发送。上述发送许可赋予部在从发送了上述询问信号的中继通信装置接收到有数据的答复的情况下,使上述轮询处理部的上述询问中断,并且发送对做出了该答复的中继通信装置的发送许可。上述轮询再开始处理部在上述数据的发送完成后,使上述轮询处理部再次开始对下一个中继通信装置的上述询问。

[0013] 根据以上结构,仅在通信控制装置许可了的情况下,从中继通信装置进行数据的发送,因此能够将信号发送冲突防患于未然。由此,能够避免因信号发送冲突而引起的通信的迟延,因此能够确保中继通信系统整体的响应性。此外,从通信控制装置对各中继通信装置的询问按照(不随机)规定的顺序进行,因此能在规定期间内可靠地对有进行发送的数据的中继通信装置提供发送许可。因而,各中继通信装置在有进行发送的数据的情况下,能够在规定期间内可靠地发送数据。并且,从中继通信装置一次发送的数据的容量被限制在规定数据量以下,因此能够防止通信控制装置的询问长时间中断。由此,能够提高中继通信系统的响应性。

[0014] 在上述的中继通信系统中,优选的是,上述中继通信装置仅在经由上述第1通信部接收到的数据的目的地与自身以外的中继通信装置连接的终端装置的情况下,将该数据积累在通信缓冲器中。

[0015] 即,在数据的目的地的设备与自身的第1通信部连接的情况下,不需要将该数据积累在通信缓冲器中。因此,由于这样的数据不积累在通信缓冲器中,从而能够节约该通信缓冲器的容量。

[0016] 在上述的中继通信系统中,可以是,上述轮询处理部的上述询问信号的发送频度按每个中继通信装置而不同。

[0017] 由此,能够实现将数据发送的机会优先提供给特定的中继通信装置等的灵活的应对。

[0018] 上述的中继通信系统优选如以下那样构成。即,各中继通信装置具备目的地取得部,该目的地取得部确定在上述通信缓冲器中积累的数据的目的地的中继通信装置。各中继通信装置的上述第2通信部能够与自身以外的中继通信装置进行通信。各中继通信装置的上述发送数据处理部基于上述发送许可,对由上述目的地取得部确定的中继通信装置发

送上述数据。

[0019] 根据该结构,各中继通信装置仅在通信许可被提供的情况下,对其他中继通信装置发送数据。由此,能够可靠防止发送冲突。

[0020] 上述的中继通信系统还能如以下那样构成。即,各中继通信装置的上述发送数据处理部基于上述发送许可,对上述通信控制装置发送上述数据。上述通信控制装置具备目的地取得部和数据传输处理部,该目的地取得部确定从上述通信部发送的数据的目的地的中继通信装置,该数据传输处理部使上述目的地取得部确定应传输从提供了上述发送许可的中继通信装置接收到的数据的中继通信装置,对该确定的中继通信装置发送上述数据。

[0021] 根据该结构,能够将各中继通信装置发送的数据由通信控制装置一元地传输,因此能够可靠防止发送冲突。

[0022] 根据本发明的另一观点,提供以下结构的中继通信装置。即,该中继通信装置具备工作模式设定部、第1通信部、第2通信部、通信缓冲器、发送数据处理部、接收数据处理部、轮询处理部、发送许可赋予部和轮询再开始处理部。上述工作模式设定部对自身作为通信控制装置或从设备装置中的哪一种来发挥功能进行设定。上述第1通信部与自身所连接的终端装置进行通信。上述第2通信部与自身以外的中继通信装置进行通信。上述通信缓冲器将经由上述第1通信部接收到的数据暂时保存。上述发送数据处理部在自身作为上述从设备装置而发挥功能的情况下,响应来自作为上述通信控制装置而发挥功能的中继通信装置的发送许可,开始从上述第2通信部发送在上述通信缓冲器中积累的数据,并且将根据一次的发送许可而能够发送的数据量限制在规定数据量以下。上述接收数据处理部在经由第2通信部接收到的数据向自身所连接的终端装置发送的情况下,将该数据从第1通信部发送。上述轮询处理部在自身作为上述通信控制装置而发挥功能的情况下,将对在上述通信缓冲器中积累的数据的有无进行询问的询问信号,按照规定的顺序对作为上述从设备装置而发挥功能的中继通信装置发送。上述发送许可赋予部在自身作为上述通信控制装置而发挥功能的情况下,在从发送了上述询问信号的中继通信装置接收到有数据的答复的情况下,使上述轮询处理部的上述询问中断,并且发送对做出了该答复的中继通信装置的发送许可。上述轮询再开始处理部在自身作为上述通信控制装置而发挥功能的情况下,在上述数据的发送完成后,使上述轮询处理部再次开始对下一个中继通信装置的上述询问。

[0023] 这样,通过构成为使中继通信装置还能作为通信控制装置而发挥功能,将硬件共通化而能够削减成本,并且能够灵活地构成中继通信系统。

[0024] 本发明的其他特征、元素、步骤及优点等能够通过参照以下附图的具体实施例而得出。

附图说明

[0025] 图1是表示本发明的第1实施方式的中继通信系统的整体结构的图。

[0026] 图2是第1实施方式的中继通信装置的框图。

[0027] 图3是例示出装置信息表的内容的图。

[0028] 图4是表示第1实施方式的从设备(slave)的动作的流程图。

[0029] 图5是表示第1实施方式的主设备(master)的动作的流程图。

[0030] 图6是第1实施方式的中继通信系统的序列图。

[0031] 图 7 是表示第 2 实施方式的中继通信系统的整体结构的图。

[0032] 图 8 是第 2 实施方式的中继通信装置的框图。

[0033] 图 9 是表示第 2 实施方式的从设备的动作的流程图。

[0034] 图 10 是表示第 2 实施方式的主设备的动作的流程图。

[0035] 图 11 是第 2 实施方式的中继通信系统的序列图。

[0036] 图 12 是表示变形例的中继通信系统的整体结构的图。

具体实施方式

[0037] 接着,参照附图说明本发明的实施方式。图 1 表示本发明的第 1 实施方式的中继通信系统 1 的整体结构。

[0038] 在该中继通信系统中,包含多个终端装置 11、12、13。该终端装置 11、12、13 例如是以通过 RS-232C 或 CAN 等的有线的串行通信相互进行通信为前提而设计的设备。在图 1 的例子中,包含三个终端装置(第 1 终端 11、第 2 终端 12、第 3 终端 13),但这是最小限度的结构,中继通信系统 1 也可以包含四个以上的终端装置。

[0039] 各终端装置有线连接到中继通信装置。中继通信装置与终端装置分别对应地设置。例如,在图 1 的例子中,第 1 终端 11 与第 1 中继通信装置 21 连接,第 2 终端 12 与第 2 中继通信装置 22 连接,第 3 终端与第 3 中继通信装置 23 连接。

[0040] 中继通信装置彼此以能够进行无线通信的方式构成。该中继通信装置 21、22、23 是用来将以进行有线通信为前提而设计的终端装置 11、12、13 彼此的通信进行无线化的装置。即,对各终端装置有线连接中继通信装置,通过中继通信装置使终端装置彼此的通信中继。由此,能够将有线的串行通信转换为无线通信。另外,在图 1 的例子中,包含三个中继通信装置 21、22、23,但在终端装置为四个以上的情况下,可以与之对应地包含四个以上的中继通信装置。

[0041] 此外,该中继通信系统 1 所包含的多个中继通信装置中的一个还作为通信控制装置而发挥功能。例如,在图 1 的情况下,第 3 中继通信装置 23 作为通信控制装置而发挥功能。该作为通信控制装置的第 3 中继通信装置 23 以对各中继通信装置的无线通信的信号发送定时进行控制的方式发挥功能。这样,通过用通信控制装置一元调整中继通信装置彼此的通信,将信号发送冲突防患于未然。

[0042] 另外,作为通信控制装置而发挥功能的第 3 中继通信装置 23、和除此以外的中继通信装置(第 1 中继通信装置 21 以及第 2 中继通信装置 22)在硬件上是相同的结构。各中继通信装置 21、22、23 是否作为通信控制装置而发挥功能能够通过软件进行设定。因而,中继通信系统 1 所包含的多个中继通信装置 21、22、23 之中的哪个中继通信装置作为通信控制装置而发挥功能都可以。但是,在一个中继通信系统 1 之中能够作为通信控制装置而发挥功能的中继通信装置限于 1 台。这样,由于用通信控制装置和除此以外的中继通信装置使硬件结构共通,所以能够削减成本。此外,由于能够根据需要来改变作为通信控制装置而发挥功能的中继通信装置,所以能够更加灵活地构筑中继通信系统 1。

[0043] 另外,在以下的说明中,有时将作为通信控制装置而发挥功能的中继通信装置称作“主设备”,并将除此以外的中继通信装置称作“从设备”。例如,在图 1 的情况下,将第 3 中继通信装置 23 称作主设备,将第 1 中继通信装置 21 称作第 1 从设备,将第 2 中继通信装

置 22 称作第 2 从设备。

[0044] 接着,参照图 2,详细说明中继通信装置的结构。另外,如上述那样,中继通信装置 21、22、23 在硬件上是共通的,所以在图 2 中代表第 3 中继通信装置 23 来进行图示。

[0045] 中继通信装置具备第 1 通信部 31、第 2 通信部 32、通信缓冲器 33、装置信息存储部 34 和控制部 35。

[0046] 第 1 通信部 31 以能够与自身连接的终端装置进行通信的方式构成。第 1 通信部 31 的通信的方式没有特别限定。本实施方式的情况下,由于以各终端装置进行 RS - 232C 或 CAN 等的有线串行通信为前提,所以第 1 通信部 31 以通过上述有线串行通信而与所连接的终端装置连接的方式构成。

[0047] 根据以上结构,终端装置发送的数据被连接该终端装置的中继通信装置的第 1 通信部 31 接收。此外,中继通信装置从第 1 通信部 31 发送的数据被该中继通信装置所连接的终端装置接收。另外,对各终端装置 11、12、13 赋予在中继通信系统 1 内唯一的标识符(终端 ID)。各终端装置在发送数据时,添加对发送对象的终端装置的终端 ID 进行指定的信息来进行发送。

[0048] 第 2 通信部 32 通过与其他中继通信装置之间的通信而被利用。第 2 通信部 32 的通信的方式没有特别限定。例如,在本实施方式中,各中继通信装置的第 2 通信部 32 以能够进行基于无线 LAN (例如 IEEE802. 11) 的通信的方式构成。

[0049] 另外,对各中继通信装置 21、22、23 赋予在中继通信系统 1 内唯一的标识符(例如 IP 地址)。在中继通信装置彼此经由第 2 通信部 32 进行通信时,在指定了通信对象的中继通信装置的标识符(IP 地址)的基础上进行通信。

[0050] 通信缓冲器 33 是将从自身所连接的终端装置经由第 1 通信部 31 接收到的数据暂时积累的存储器区域。在通信缓冲器中积累的数据在从作为通信控制装置而发挥功能的中继通信装置(主设备)提供了许可时(后述),被从第 2 通信部 32 发送。另外,在以下的说明中,将在通信缓冲器 33 中积累的数据称作“待发送数据”,意为等候发送的状态下的数据。

[0051] 在装置信息存储部 34 中存储有装置信息,该装置信息将中继通信系统 1 所包含的各中继通信装置的标识符(IP 地址)与该中继通信装置所连接的终端装置的标识符(终端 ID)建立了关联。由于在中继通信系统 1 中存在多个中继通信装置,所以装置信息存储部所存储的装置信息存在多个。因而,装置信息存储部 34 的存储内容例如能够如图 3 那样以表形式表现。在以下的说明中,将装置信息存储部 34 的存储内容称作装置信息表。另外,各中继通信装置的标识符不仅能够以 IP 地址来管理,还能够以 MAC 地址来管理。

[0052] 另外,中继通信系统 1 所包含的各中继通信装置的装置信息存储部 34 中,存储有相同内容的装置信息表。例如,在本实施方式的情况下,图 3 所示的内容的装置信息表被存储在图 1 的三个中继通信装置 21、22、23 各自的装置信息存储部 34 中。此外,在装置信息表中,存储有哪个中继通信装置作为通信控制装置而发挥功能的信息。例如,在图 3 的例子中,存储有这样的信息,即第 3 中继通信装置 23 是主设备(通信控制装置),第 1 中继通信装置 21 和第 2 中继通信装置 22 是从设备。

[0053] 控制部 35 由 CPU、ROM、RAM 等硬件和控制该硬件的软件构成,通过上述硬件和软件协作来实现各种功能。具体而言,控制部 35 构成为,能够作为工作模式设定部 36、目的地取得部 37、发送数据处理部 38、接收数据处理部 39、轮询处理部 40、发送许可赋予部 41、轮询

再开始处理部 42 等而发挥功能。

[0054] 各中继通信装置的工作模式设定部 36 构成为,能够设定该中继通信装置自身是作为主设备来发挥功能还是作为从设备来发挥功能这样的工作模式。另外,工作模式设定部 36 的设定在设置该中继通信装置时由中继通信系统 1 的管理者进行。

[0055] 目的地取得部 37 构成为,参照装置信息存储部 34 的存储内容,确定待发送数据的目的地中继通信装置。例如,在图 1 中,第 1 终端 11 向第 2 终端 12 发送数据,若该数据被积累到第 1 中继通信装置 21 的通信缓冲器 33,则第 1 中继通信装置 21 的目的地取得部 37 通过对待发送数据进行解析,取得该数据的目的地终端装置(在该例中是第 2 终端 12)的终端 ID。接着,目的地取得部 37 通过参照装置信息表,取得对作为目的地而确定的上述终端装置进行连接的中继通信装置(在该例中是第 2 中继通信装置 22)的 IP 地址。通过以上那样,目的地取得部 37 能够取得应发送待发送数据的中继通信装置(在上述的例子中是第 2 中继通信装置 22)的 IP 地址。

[0056] 发送数据处理部 38 在接收了来自主设备的发送许可信号(后述)的情况下,将待发送数据从第 2 通信部 32 对目的地取得部 37 取得的 IP 地址进行发送。这样所发送的数据被目的地的中继通信装置的第 2 通信部 32 接收。发送数据处理部 38 在待发送数据的发送已完成的情况下,将发送完成的报告经由第 2 通信部 32 对主设备发送。

[0057] 在本实施方式的中继通信装置中,发送数据处理部 38 构成为,将从第 2 通信部 32 能够一次发送的数据量限制在规定数据量以下。即,在通信缓冲器 33 所积累的待发送数据的容量超过规定数据量(规定的字节数)的情况下,中继通信装置的发送数据处理部 38 在发送许可被赋予时从第 2 通信部 32 发送规定数据量的数据,该次的数据的发送结束。剩余的数据在下次以后赋予发送许可时依次被发送。另外,在通信缓冲器 33 所积累的待发送数据的容量在规定数据量以下的情况下,在赋予发送许可时发送全部数据即可。

[0058] 接收数据处理部 39,在第 2 通信部 32 所接收的数据是向自身所连接的终端装置发送的情况下,将该数据从第 1 通信部 31 发送。这样,从中继通信装置的第 1 通信部 31 发送的数据被该中继通信装置所连接的终端装置接收。

[0059] 根据以上结构,能够经由中继通信装置,从某个中继通信装置所连接的终端装置将数据无线发送到其他中继通信装置所连接的终端装置。

[0060] 接着,说明轮询处理部 40、发送许可赋予部 41、轮询再开始处理部 42。它们是在中继通信装置的工作模式是主设备的情况(作为通信控制装置而发挥功能的情况)下特有的功能。

[0061] 轮询处理部 40 从第 2 通信部 32 对自己自身(主设备)以外的中继通信装置(从设备)发送询问信号,该询问信号询问是否有待发送数据。对各从设备进行的询问信号的发送按照规定的次序进行。轮询处理部 40 在从进行了询问的从设备接收到“无待发送的数据”的答复的情况下,进行对下个从设备的询问。

[0062] 对多个从设备发送询问信号的次序没有特别限定,但该询问需要按预先确定的次序进行。这是因为,假设随机确定发送询问信号的从设备,则无法保证对各从设备的询问在规定期间内可靠地进行。

[0063] 本实施方式的轮询处理部 40 构成为,按在装置信息存储部 34 中存储的装置信息表的存储顺序,进行对自身以外的中继通信装置(从设备)的询问。例如,在图 3 的情况下,

由于按第 1 中继通信装置的 IP 地址、第 2 中继通信装置的 IP 地址……的顺序存储在装置信息表中,所以如第 1 中继通信装置(第 1 从设备)21、第 2 中继通信装置(第 2 从设备)22……那样,按表的存储顺序进行对各从设备的询问。另外,在询问到在装置信息表的最后存储的从设备而询问完成的情况下,返回到装置信息表的开头来继续询问即可。根据该结构,能够在规定期间内对所有从设备可靠地进行询问。

[0064] 发送许可赋予部 41 在从发送了上述询问信号的从设备接收到“有待发送数据”的答复的情况下,从第 2 通信部 32 发送对该从设备的发送许可信号。另外,发送许可赋予部 41 在对从设备发送了发送许可信号的情况下,使轮询处理部 40 的询问中断。由此,主设备提供了发送许可的从设备以外的中继通信装置不进行第 2 通信部 32 进行的发送。因而,被赋予了发送许可的从设备能够不与其他中继通信装置信号发送冲突地从第 2 通信部 32 发送数据。这样,根据本实施方式的结构,能够可靠防止信号发送冲突,因此能够将该信号发送冲突引起的迟延防患于未然,提高中继通信系统 1 整体的响应性。

[0065] 轮询再开始处理部 42 在由第 2 通信部 32 接收到来自提供了发送许可的从设备的发送完成的报告的情况下,使轮询处理部 40 的询问再开始。

[0066] 这样,主设备能够对各从设备依次询问待发送数据的有无,对有待发送数据的从设备提供发送许可。

[0067] 接着,对于作为从设备而发挥功能的中继通信装置的动作,参照图 4 的流程图进行说明。

[0068] 作为从设备的中继通信装置,监视数据是否被第 1 通信部 31 及第 2 通信部 32 接收(步骤 S101 及步骤 S102)。在第 1 通信部 31 接收了数据的情况(接收了来自自身所连接的终端装置的数据的情况)下,从设备将该接收到的数据积累在通信缓冲器 33 中(步骤 S103)。

[0069] 在从设备的第 2 通信部 32 接收了数据的情况下,根据该被接收的数据的种类使处理分支。在第 2 通信部 32 接收到的数据是向自身所连接的终端装置发送的数据的情况下(步骤 S104),接收数据处理部 39 将该数据从第 1 通信部 31 发送(步骤 S105)。由此,上述数据被该从设备的与第 1 通信部 31 连接的所连接的终端装置接收。

[0070] 另一方面,在由第 2 通信部 32 接收到来自主设备的询问信号的情况下(步骤 S106),从设备对此进行答复。即,从设备在有待发送数据的情况下(步骤 S107 的判断),通过第 2 通信部 32 向主设备答复“有待发送数据”(步骤 S108)。另一方面,在无待发送数据的情况下,通过第 2 通信部 32 向主设备答复“无待发送数据”(步骤 S109)。

[0071] 在由第 2 通信部 32 接收到来自主设备的发送许可信号的情况下(步骤 S110),从设备进行待发送数据的发送。首先,目的地取得部 37 取得应发送待发送数据的中继通信装置的 IP 地址(步骤 S111),发送数据处理部 38 对取得的 IP 地址发送待发送数据(步骤 S112)。发送数据处理部 38 在待发送数据的发送完成的情况下,将该情况向主设备报告(步骤 S113)。

[0072] 如上述那样,根据本实施方式,能够从第 2 通信部 32 一次发送的数据量限制在规定数据量以下。即,在步骤 S112 中,在从第 2 通信部 32 发送了规定数据量的数据的情况下,即使剩余了待发送数据,该次的数据的发送也完成,前进到步骤 S113。剩余的数据在下次以后发送。

[0073] 接着,关于作为主设备而发挥功能的中继通信装置的动作,参照图 5 的流程图进

行说明。

[0074] 首先,通过轮询处理部 40,发送对从设备的询问信号(步骤 S201)。如上述那样,对从设备的询问信号按在装置信息表中存储的次序发送。

[0075] 此外,作为主设备的中继通信装置也与从设备同样地监视数据是否被第 1 通信部 31 及第 2 通信部 32 接收(步骤 S202 及步骤 S203)。在由第 1 通信部 31 接收了数据的情况(接收到来自自身所连接的终端装置的数据的情况)下,主设备将该接收到的数据积累在通信缓冲器 33 中(步骤 S204)。

[0076] 在由主设备的第 2 通信部 32 接收了数据的情况下,根据该接收到的数据的种类使处理分支。在由第 2 通信部 32 接收到的数据是向自身所连接的终端发送的数据的情况下(步骤 S205),接收数据处理部 39 将该数据从第 1 通信部 31 发送(步骤 S206)。由此,上述数据被主设备的与第 1 通信部 31 连接的所连接的终端装置接收。

[0077] 这样,即使是作为主设备而发挥功能的中继通信装置,在对向所连接的终端装置发送的数据进行中继这一点上,也进行与从设备同样的动作。因而,各终端装置能够与自身所连接的中继通信装置是主设备还是从设备无关地进行通信。

[0078] 在由主设备的第 2 通信部 32 接收到针对上述询问信号的来自从设备的答复的情况下(步骤 S207),主设备根据该答复的内容使处理分支。即,在从从设备接收到“有发送数据”的答复的情况下(步骤 S208 的判断),主设备的发送许可赋予部 41 从第 2 通信部发送对该从设备的发送许可信号(步骤 S209)。由此,从接到许可的从设备的第 2 通信部 32 进行数据的发送。

[0079] 此时,向从设备发送了发送许可信号的发送许可赋予部 41 使轮询处理部 40 的询问(步骤 S201)中断。这在图 5 的流程图中通过在步骤 S209 之后返回到步骤 S202 来实现。

[0080] 在由第 2 通信部 32 从提供了上述发送许可的从设备接收到发送完成的报告的情况下(步骤 S210),轮询再开始处理部 42 使轮询处理部 40 的询问处理再开始(即返回步骤 S201)。此外,在来自从设备的对询问信号的答复是“无待发送数据”的情况下(步骤 S208 的判断),不对发送许可信号进行发送,继续进行轮询处理部 40 的询问处理(即返回步骤 S201)。

[0081] 此外,在由步骤 S209 对从设备提供了发送许可后,到该从设备完成数据的发送为止的期间,主设备对其他从设备的询问中断。若提供了发送许可的从设备的数据的发送耗费时间,则其他从设备长时间等待,系统的响应性降低。

[0082] 关于这一点,如上述那样,根据本实施方式,能够从从设备的第 2 通信部 32 一次发送的数据量限制在规定数据量以下。由此,提供了发送许可的从设备的数据发送在规定时间内可靠地完成,因此能够防止主设备对其他从设备的询问长时间中断。由此,能够提高中继通信系统的响应性。

[0083] 另外,如上述那样,在主设备所连接的终端装置发送了数据的情况下,在主设备的通信缓冲器 33 中积累待发送数据(步骤 S204)。因此,需要在适当的定时将该数据从第 2 通信部 32 发送。

[0084] 因此,在本实施方式中,作为主设备而发挥功能的中继通信装置在对下一个从设备进行询问前,将自身的待发送数据发送。即,主设备在对下一个从设备进行询问前(在返回步骤 S201 之前),判定是否有自身的待发送数据(步骤 S211)。在主设备自身没有待发送

数据的情况下,返回步骤 S201,进行对下一个从设备的询问。

[0085] 另一方面,在主设备自身有待发送数据的情况下,主设备将对下一个从设备的询问中断,进行自身的待发送数据的发送。即,主设备的目的地取得部 37 取得应发送待发送数据的中继通信装置的 IP 地址(步骤 S212),主设备的发送数据处理部 38 对取得的 IP 地址发送待发送数据(步骤 S213)。主设备在发送数据处理部 38 的上述数据的发送结束的情况下,返回步骤 S201,再次开始对下一个从设备的询问。

[0086] 另外,根据本实施方式,在主设备自身发送待发送数据的情况下,也将能够从第 2 通信部 32 一次发送的数据量限制在规定数据量以下。由此,能够防止主设备对从设备的询问长时间中断,从而能够提高中继通信系统的响应性。

[0087] 根据以上结构,主设备能够利用对从设备的询问的间隙,从第 2 通信部 32 发送主设备自身的待发送数据。

[0088] 另外,有由于某种理由而没有在规定时间内得到来自从设备的答复的情况。因此,主设备构成为,在规定时间内没有由第 2 通信部 32 接收到来自从设备的答复的情况下(步骤 S214 的判断),放弃等待来自该从设备的答复,进行对下一个从设备的询问。

[0089] 接着,关于本实施方式的中继通信系统 1 的动作,例示图 6 的序列图来具体说明。

[0090] 首先,提高主设备(第 3 中继通信装置)23 的轮询处理部 40,对从设备发送询问待发送数据的有无的询问信号。如上述那样,轮询处理部 40 的询问信号对在装置信息表中存储的从设备按该表的存储顺序发送。例如,在图 3 的情况下,在装置信息表的开头存储第 1 从设备(第 1 中继通信装置)21 的 IP 地址,所以轮询处理部 40 首先对第 1 从设备(第 1 中继通信装置)21 发送询问信号(序列号码 S301)。

[0091] 这里,在图 6 的例子中,假设第 1 从设备 21 没有“待发送数据”的情况。第 1 从设备 21 在没有待发送数据的情况下,回复“无待发送数据”(序列号码 S302)。

[0092] 在从第 1 从设备接收到“无待发送数据”的答复的情况下,主设备的轮询处理部 40 对下一个从设备发送询问信号。在图 3 的装置信息表中,由于在第 1 从设备之后登记有第 2 从设备(第 2 中继通信装置)22 的 IP 地址,所以对该第 2 从设备 22 发送询问信号(序列号码 S305)。

[0093] 这里,在图 6 的例子中,假设第 2 从设备 22 有“待发送数据”的情况。即,在主设备 23 对第 2 从设备 22 发送询问信号之前,第 2 从设备 22 所连接的第 2 终端 12 发送以第 1 终端 11 为目的地的数据(序列号码 S303)。第 2 终端 12 发送出的数据被积累在第 2 从设备 22 的通信缓冲器 33 中(序列号码 S304)。因而,接收到来自主设备 23 的询问信号的第 2 从设备 22 发送“有待发送数据”的答复(序列号码 S306)。

[0094] 接收到“有待发送数据”的答复的主设备 23 的发送许可赋予部 41 将发送许可信号对第 2 从设备 22 发送(序列号码 S307)。并且,主设备 23 中断对下一个从设备的询问。

[0095] 接收到发送许可的第 2 从设备的目的地取得部 37 取得应发送待发送数据的中继通信装置的地址(序列号码 S308)。在图 6 的例子中,由于指定第 1 终端 11 作为待发送数据的发送目的地,所以取得连接该第 1 终端 11 的第 1 从设备 21 的 IP 地址。

[0096] 接着,第 2 从设备的发送数据处理部 38 对取得的 IP 地址,将上述待发送数据从第 2 通信部 32 无线发送(序列号码 S309)。被发送出的数据由第 1 从设备 21 的第 2 通信部 32 接收。

[0097] 第 1 从设备 21 的接收数据处理部 39 将由第 2 通信部 32 接收到的数据从第 1 通信部 31 进行发送(序列号码 S310)。该数据被与该第 1 从设备 21 的第 1 通信部 31 连接的第 1 终端 11 接收。这样,从第 2 终端 12 向第 1 终端 11 发送的数据能够通过经由中继通信系统 1 来无线发送。

[0098] 结束了待发送数据的发送的第 2 从设备 22 的发送数据处理部 38 将发送完成的报告对主设备 23 发送(序列号码 S313)。

[0099] 在主设备 23 接收到发送完成的报告的情况下,主设备 23 的轮询再开始处理部 42 使对下一个从设备的询问再次开始。另外,如上述那样,由于第 2 从设备 22 能够一次发送的数据量限制在规定数据量以下,所以第 2 从设备 22 的数据的发送在规定时间内可靠地完成。因而,能够可靠地在规定时间内再次开始对下一个从设备的询问。

[0100] 但是,如上述那样,在主设备 23 自身有待发送数据的情况下,主设备 23 在进行对下一个从设备的询问前,发送自身的待发送数据。

[0101] 例如,在图 6 的例子中,假设在接收来自第 2 从设备的发送完成方向前,主设备 23 所连接的第 3 终端 13 向第 2 终端 12 发送数据(序列号码 S311)。该情况下,来自第 3 终端 13 的数据被积累在主设备 23 的通信缓冲器 33 中(序列号码 S312)。这样在主设备 23 存在待发送数据的情况下,主设备 23 的目的地取得部 37 取得应发送该数据的从设备的 IP 地址。在图 6 的情况下,取得对待发送数据的目的地第 2 终端 12 进行连接的第 2 从设备 22 的 IP 地址(序列号码 S314)。发送数据处理部 38 对所取得的 IP 地址发送自身的待发送数据(序列号码 S315)。接收到上述数据的第 2 从设备 22 的接收数据处理部 39 将该数据发送到第 2 终端 12 (序列号码 S316)。另外,如上述那样,在主设备发送的待发送数据的容量大的情况下,在发送了规定数据量的数据后,即使待发送数据剩余,也结束该次的数据的发送。并且,主设备在自身的待发送数据的发送完成的情况下,再次开始轮询处理部 40 进行的对下一个从设备的询问。

[0102] 如以上说明的那样,本实施方式的中继通信系统 1 具备多个中继通信装置 21、22、23。各中继通信装置具备工作模式设定部 36、第 1 通信部 31、第 2 通信部 32、通信缓冲器 33、发送数据处理部 38、接收数据处理部 39、轮询处理部 40、发送许可赋予部 41 和轮询再开始处理部 42。

[0103] 工作模式设定部 36 对自身作为主设备或从设备中的哪个而发挥功能进行设定。第 1 通信部 31 与自身所连接的终端装置进行通信。第 2 通信部 32 与自身以外的中继通信装置进行通信。通信缓冲器 33 将经由第 1 通信部 31 接收到的数据暂时积累。

[0104] 在自身作为从设备而发挥功能的情况下,发送数据处理部 38 响应来自主设备的发送许可,开始从第 2 通信部 32 发送在通信缓冲器 33 中积累的待发送数据,并且将一次的发送许可能够发送的数据量限制在规定数据量以下。在经由第 2 通信部 32 接收到的数据是向自身所连接的终端装置发送的情况下,接收数据处理部 39 将该数据从第 1 通信部 31 发送。

[0105] 轮询处理部 40,在自身作为主设备而发挥功能的情况下,将对在通信缓冲器 33 中积累的数据的有无进行询问的询问信号按照规定的顺序对从设备发送。发送许可赋予部 41,在自身作为主设备而发挥功能的情况下,在从发送了询问信号的从设备接收到有待发送数据的答复的情况下,使轮询处理部 40 的上述询问中断,并且将发送许可对进行了该答

复的从设备发送。轮询再开始处理部 42, 在自身作为主设备而发挥功能的情况下, 在上述数据的发送完成的情况下, 使轮询处理部 40 再次开始对下一个从设备的上述询问。

[0106] 根据以上结构, 仅在主设备许可了的情况下, 进行来自从设备的数据的发送, 所以能够将信号发送冲突防患于未然。由此, 能够避免因信号发送冲突而引起的通信的迟延, 所以能够确保中继通信系统 1 整体的响应性。此外, 从主设备对各从设备的询问(不随机)按照规定的顺序进行, 所以在规定期间内对有进行发送的数据的从设备可靠地提供发送许可。因而, 各从设备在有进行发送的数据的情况下, 能够在规定期间内可靠地发送数据。并且, 从从设备一次发送的数据的容量限制在规定数据量以下, 所以能够防止主设备的询问长时间中断。由此, 能够提高中继通信系统 1 的响应性。

[0107] 此外, 如本实施方式那样, 中继通信装置以还能作为主设备(通信控制装置)而发挥功能的方式构成, 从而使硬件共通化而能够削减成本, 并且能够灵活地构成中继通信系统 1。

[0108] 此外, 在上述实施方式的中继通信系统 1 中, 各中继通信装置具备对在通信缓冲器 33 中积累的数据的目的地的中继通信装置进行确定的目的地取得部 37。各中继通信装置的第 2 通信部 32 能够与自身以外的中继通信装置进行通信。各中继通信装置的发送数据处理部 38 基于来自主设备的发送许可, 对由目的地取得部 37 确定的中继通信装置发送数据。

[0109] 根据该结构, 各中继通信装置仅在通信许可被提供的情况下对其他中继通信装置发送数据。由此, 能够可靠防止发送冲突。

[0110] 接着, 说明在最初设定上述的中继通信系统 1 的情况下的设定处理。

[0111] 首先, 中继通信系统 1 的管理者将各终端装置 11、12、13 分别与中继通信装置的第 1 通信部 31 有线连接, 并进行适当配置。该状态下, 处于在各中继通信装置 21、22、23 的装置信息存储部 34 中什么都不存储的状态(装置信息表是空的状态)。

[0112] 接着, 中继通信系统 1 的管理者将构成中继通信系统 1 的多个中继通信装置 21、22、23 中的任一个选择为主设备, 设定各中继通信装置的工作模式设定部 36。这里, 如图 1 所示那样, 将第 3 中继通信装置 23 设定为主设备。接着, 管理者通过进行适当的操作, 在主设备 23 的装置信息存储部 34 中设定装置信息表。

[0113] 主设备 23 的控制部 35 参照所设定的装置信息表, 取得自身以外的中继通信装置(图 1 的情况下是第 1 从设备 21、第 2 从设备 22)的 IP 地址, 并从第 2 通信部 32 对该 IP 地址发送在自身的装置信息存储部 34 中存储的装置信息表的内容。因而, 主设备 23 的控制部 35 能够还作为装置信息分发部 43 而发挥功能。

[0114] 从主设备 23 接收到装置信息表的各从设备 21、22 将该接收到的装置信息表存储在自身的装置信息存储部 34 中。根据以上, 能够在构成中继通信系统 1 的各中继通信装置 21、22、23 的装置信息存储部 34 中存储装置信息表。

[0115] 接着, 主设备 23 的轮询处理部 40 参照装置信息表, 对各从设备依次发送询问信号。这里, 在设置中继通信系统 1 的阶段, 各中继通信装置 21、22、23 没有待发送数据, 因此第 1 从设备 21 及第 2 从设备 22 进行无待发送数据的答复。通过对该无待发送数据的答复进行接收, 能够确认主设备 23 能正常进行与各从设备 21、22 之间的通信。

[0116] 另外, 在设置中继通信系统 1 的阶段, 各中继通信装置 21、22、23 没有待发送数据,

因此不会有各中继通信装置 21、22、23 的第 2 通信部 32 发送数据的情况。因而,也不会有主设备 23 的轮询处理部 40 的询问中断的情况,所以,遍历一次装置信息表所需的时间(大致完成对全部从设备的询问所需的时间)最短。因而,此时遍历一次装置信息表所需的时间成为中继通信系统 1 的响应性的指标。

[0117] 因此,在最初设置中继通信系统 1 时,主设备 23 构成为,对遍历一次装置信息表所需的时间(大致完成对全部从设备的询问所需的时间)进行测定。主设备 23 在时间的计测完成的情况下,将遍历一次装置信息表所需的时间通过适当的方法输出。

[0118] 中继通信系统 1 的管理者通过对主设备 23 的输出进行确认,能够调整中继通信系统 1。例如,在响应性差(遍历一次装置信息表过于花费时间)情况下,在中继通信系统 1 中中继通信装置过多,所以能够判断为将中继通信装置减少较好。相反,在得到充分的响应性的情况下,能够判断为进一步追加中继通信装置也没有问题。

[0119] 接着,说明在上述实施方式的中继通信系统 1 中进行终端装置及中继通信装置的增减的情况。

[0120] 中继通信系统 1 的管理者在进行中继通信装置及终端装置的增减时,通过进行适当的操作,更新主设备 23 的装置信息表的内容。例如,在对图 1 所示的中继通信系统 1 新追加对第 4 终端进行连接的第 4 中继通信装置的情况下,对于主设备 23 的装置信息存储部 34,将上述第 4 终端的终端 ID 和第 4 中继通信装置的 IP 地址建立关联而存储。另一方面,在从中继通信系统 1 删除已有的中继通信装置及终端装置的情况下,从主设备 23 的装置信息表删除相应的信息。

[0121] 在主设备 23 的装置信息表被更新的情况下,该主设备 23 的装置信息分发部 43 在任何从设备都不进行第 2 通信部 32 的通信的定时(具体而言,主设备即将进行对下一个从设备的询问之前的定时),将更新后的装置信息表向各从设备进行分发。接收到更新后的装置信息表的各从设备根据接收到的内容,将自身的装置信息存储部 34 的存储内容更新。

[0122] 根据以上结构,由于能够简单地更新各中继通信装置的装置信息存储部 34 的存储内容,所以能够简单地变更中继通信系统 1 的结构。因而,能够简单地进行中继通信装置(以及终端装置)的增减。

[0123] 接着,说明本发明的第 2 实施方式。另外,在以下的说明中,对于与上述第 1 实施方式相同或类似的结构,有对附图及要素名附加与第 1 实施方式相同的符号并省略说明的情况。

[0124] 图 7 表示第 2 实施方式的中继通信系统 101 的结构。本实施方式的中继通信系统 101 也与第 1 实施方式同样地包含多个终端装置 11、12、13。第 1 终端 11 与第 1 中继通信装置 121 连接,第 2 终端 12 与第 2 中继通信装置 122 连接,第 3 终端与第 3 中继通信装置 123 连接。另外,在本实施方式中,也假设第 3 中继通信装置 123 是主设备(通信控制装置),第 1 中继通信装置 121 和第 2 中继通信装置 122 是从设备。

[0125] 在上述第 1 实施方式的中继通信系统 1 中,通过主设备而被赋予了发送许可的从设备对目的地的中继通信装置直接发送数据。相对于此,在第 2 实施方式的中继通信系统 101 中,从设备彼此不进行直接的数据的发送接收,主设备对全部数据进行中继。

[0126] 即,在第 2 实施方式中,各从设备(第 1 从设备 121 以及第 2 从设备 122)仅与主设备 123 进行经由第 2 通信部 32 的通信。因而,从设备彼此不进行经由第 2 通信部 32 的通

信。

[0127] 接着,关于第 2 实施方式的中继通信装置的结构,参照图 8 进行说明。另外,在第 2 实施方式中,中继通信装置 121、122、123 也在硬件方面共通,因此在图 8 中代表第 3 中继通信装置 123 来进行图示。

[0128] 第 2 实施方式的中继通信装置与第 1 实施方式同样地,具备第 1 通信部 31、第 2 通信部 32、通信缓冲器 33、装置信息存储部 34 和控制部 35。

[0129] 在本实施方式中,各中继通信装置的装置信息存储部 34 的存储内容根据该中继通信装置的工作模式是主设备还是从设备而不同。

[0130] 如上所述,各从设备 121、122 仅与主设备 123 进行通信。因而,在中继通信装置的工作模式是从设备的情况下,第 2 通信部 32 的通信所需的信息仅为主设备 23 的标识符(IP 地址),主设备以外的中继通信装置的 IP 地址不是必要的。因此,在本实施方式中,在从设备 121、122 的装置信息存储部 34 中,仅存储主设备 123 的标识符(IP 地址)。

[0131] 另一方面,在主设备 123 的装置信息存储部 34 中,与第 1 实施方式同样地,存储有将各中继通信装置 121、122、123 的标识符(IP 地址)和该中继通信装置所连接的终端装置的标识符(终端 ID)建立了关联的装置信息(装置信息表)(与图 3 相同的内容)。

[0132] 第 2 实施方式的控制部 35 与第 1 实施方式同样地,能够作为工作模式设定部 36、目的地取得部 37、发送数据处理部 38、接收数据处理部 39、轮询处理部 40、发送许可赋予部 41、轮询再开始处理部 42 等而发挥功能。

[0133] 并且,第 2 实施方式的控制部 35 具有作为数据传输处理部 45 的功能。

[0134] 第 2 实施方式的发送数据处理部 38,在中继通信装置的工作模式是从设备的情况(不作为通信控制装置而发挥功能的情况)下,在接收到来自主设备的发送许可信号时,将待发送数据从第 2 通信部 32 对主设备进行发送。另外,由于主设备的 IP 地址存储在装置信息存储部 34 中,所以对该 IP 地址进行发送即可。如上述那样被发送的数据由主设备的第 2 通信部 32 接收。

[0135] 在中继通信装置的工作模式是主设备的情况(作为通信控制装置而发挥功能的情况)下,若从提供了发送许可的从设备发送数据,则数据传输处理部 45 使目的地取得部 37 取得应传输该数据的中继通信装置的标识符(IP 地址)。

[0136] 目的地取得部 37 取得应发送数据的中继通信装置的 IP 地址。

[0137] 具体而言如以下那样。与第 1 实施方式同样地,各终端装置在发送数据时,添加对发送对象的终端装置的终端 ID 进行指定的信息来进行发送。例如,在图 7 中,在第 1 终端 11 向第 2 终端 12 发送数据的情况下,该第 1 终端 11 发送将第 2 终端 12 的终端 ID 指定为目的地的数据。该数据被积累在第 1 从设备 121 的通信缓冲器 33 中,成为待发送数据。

[0138] 若从主设备 123 对该第 1 从设备 121 提供了发送许可,则从该第 1 从设备 121 向主设备 123 发送将第 2 终端 12 作为目的地进行了指定的数据。主设备 123 的目的地取得部 37 通过对该数据进行解析,取得该数据的目的地的终端装置(在该例中是第 2 终端 12)的终端 ID。并且,主设备 123 的目的地取得部 37 通过参照装置信息表,取得对上述目的地的终端装置进行连接的中继通信装置(在该例中是第 2 从设备 122)的 IP 地址。通过以上那样,主设备的目的地取得部 37 能够取得应传输从从设备接收到的数据的中继通信装置的 IP 地址。

[0139] 并且,主设备 123 的数据传输处理部 45 将上述数据从第 2 通信部 32 对目的地取得部 37 取得的 IP 地址进行发送。通过以上的处理,主设备 123 能够将从某个从设备发送来的数据对连接着被指定为该数据的目的地的终端装置的从设备(上述情况下是第 2 从设备 122)进行传输。

[0140] 如上,在第 2 实施方式的中继通信系统 101 中,从各从设备的第 2 通信部 32 发送的数据必定经由主设备 23。这样,从设备间的数据的交换经由主设备 23 来进行,从而主设备能够调整从设备间的数据通信。

[0141] 接着,关于作为从设备而发挥功能的中继通信装置的动作,参照图 9 的流程图进行说明。

[0142] 从 S401 到 S409 的处理与图 4 的从 S101 到 S109 的处理相同,因此省略说明。

[0143] 在由第 2 通信部 32 接收到来自主设备的发送许可信号的情况下(步骤 S410),第 2 实施方式的从设备的发送数据处理部 38 将待发送数据向主设备发送(步骤 S411)。

[0144] 另外,在该第 2 实施方式中,能够从从设备的第 2 通信部 32 一次发送的数据量也被限制在规定数据量以下。即,在步骤 S401 中,在从第 2 通信部 32 发送了规定数据量的数据的情况下,即使待发送数据剩余,也结束该次的数据的发送,前进到步骤 S411。剩余的数据在下次以后进行发送。

[0145] 接着,关于作为主设备而发挥功能的中继通信装置的动作,参照图 10 的流程图进行说明。

[0146] 从 S501 到 S506 的处理与图 5 的从 S201 到 S206 的处理相同,所以省略说明。

[0147] 在由主设备的第 2 通信部 32 接收到针对询问信号的来自从设备的答复的情况下(步骤 S507),主设备根据该答复的内容使处理分支。即,在从从设备接收到“有发送数据”的答复的情况下(步骤 S508 的判断),主设备的发送许可赋予部 41 将对该从设备的发送许可信号从第 2 通信部发送(步骤 S509)。此时,发送许可赋予部 41 使轮询处理部 40 的询问(步骤 S501)中断。这在图 10 的流程图中通过在步骤 S509 之后返回到步骤 S502 来实现。

[0148] 在由第 2 通信部 32 接收到来自提供了上述发送许可的从设备的数据的情况下(步骤 S510),数据传输处理部 45 进行该数据的传输处理。即,数据传输处理部 45 使目的地取得部 37 取得应传输接收到的数据的从设备的 IP 地址(步骤 S511)。数据传输处理部 45 对取得的 IP 地址发送上述数据(步骤 S512)。

[0149] 在数据传输处理部 45 的数据的传输结束的情况下,轮询再开始处理部 42 使轮询处理部 40 的询问处理再次开始(即,返回到步骤 S501)。

[0150] 另外,如上述那样,由于第 2 从设备 22 一次发送的数据量被限制在规定数据量以下,所以主设备一次必须传输的数据的容量受到限制。因而,主设备的数据的传输在规定时间内可靠地完成。因而,能够可靠地在规定时间内开始对下一个从设备的询问。

[0151] 此外,在该第 2 实施方式中,也在主设备自身有待发送数据的情况下,主设备中断对下一个从设备的询问,进行自身的待发送数据的发送。即,主设备的目的地取得部 37,在有待发送数据的情况下(S513 的判断),取得应发送该待发送数据的中继通信装置的 IP 地址(步骤 S514),主设备的发送数据处理部 38 对取得的 IP 地址发送待发送数据(步骤 S515)。主设备在发送数据处理部 38 的上述数据的发送结束的情况下,返回到步骤 S501,再次开始对下一个从设备的询问。

[0152] 另外,在该第2实施方式中,在主设备自身发送待发送数据的情况下能够从第2通信部32一次发送的数据量也被限制在规定数据量以下。由此,能够防止主设备对从设备的询问长时间中断,因此能够提高中继通信系统的响应性。

[0153] 根据以上结构,主设备能够利用对从设备的询问、以及数据的传输的间隙,将主设备自身的待发送数据从第2通信部32发送。

[0154] 接着,关于本实施方式的中继通信系统1的动作,例示出图11的序列图来具体说明。

[0155] 另外,关于从序列号码S601到S607的处理,由于与图6的从序列号码S301到S307的处理相同,所以省略说明。

[0156] 接收到发送许可的第2从设备122的发送数据处理部38将待发送数据向主设备123发送(序列号码S608)。另外,如上述那样,在第2从设备122发送的待发送数据的容量大的情况下,在发送了规定数据量的数据后,即使待发送数据剩余,也结束该次的数据的发送。

[0157] 此时主设备123接收到的数据由于以第1终端11作为目的地,所以是应向连接该第1终端11的第1从设备121传输的数据。主设备123的数据传输处理部45使目的地取得部37取得应传输该数据的中继通信装置(该情况下是第1从设备121)的地址(序列号码S609)。

[0158] 数据传输处理部45对取得的IP地址,从第2通信部32发送数据(序列号码S610)。被发送了的数据由第1从设备121的第2通信部32接收。第1从设备121的接收数据处理部39将接收到的数据从第1通信部31发送(序列号码S611)。该数据被与该第1从设备121的第1通信部31连接的第1终端11接收。通过以上那样,能够将来自第2终端12的向第1终端11发送的数据通过经由第2实施方式的中继通信系统101而无线发送。

[0159] 在数据传输处理部45完成数据的发送的情况下,主设备123的轮询再开始处理部42使对下一个从设备的询问再次开始。如上述那样,由于从设备一次发送的数据量被限制在规定数据量以下,所以主设备的数据的传输在规定时间的期间可靠地完成。因而,能够在短时间内再次开始对下一个从设备的询问。

[0160] 此外,如上述那样,在主设备123自身有待发送数据的情况下,主设备123在进行对下一个从设备的询问前,发送自身的待发送数据(从序列号码S612到S616)。并且,主设备在自身的待发送数据的发送结束的情况下,再次开始轮询处理部40对下一个从设备的询问。

[0161] 如以上说明的那样,在第2实施方式的中继通信系统101中,各中继通信装置的发送数据处理部38基于来自主设备的发送许可,对该主设备发送数据。中继通信装置在作为主设备而发挥功能的情况下,具备对从第2通信部32发送的数据的目的地的中继通信装置进行确定的目的地取得部37、和使目的地取得部37确定应传输从提供了发送许可的中继通信装置接收到的数据的中继通信装置、对该所确定的中继通信装置发送上述数据的数据传输处理部45。

[0162] 根据该结构,主设备将各中继通信装置发送的数据一元性传输,所以能够可靠地防止发送冲突。

[0163] 以上说明了本发明的优选实施方式,但上述的结构能够例如如下那样进行变

更。

[0164] 在上述实施方式中,作为通信控制装置而发挥功能的中继通信装置(主设备)和除此以外的中继通信装置(从设备)的硬件是共通的结构,但不限于此,通信控制装置和除此以外的中继通信装置的硬件结构也可以不同。此外,通信控制装置自身也可以不连接终端装置(即,通信控制装置也可以不具有作为中继通信装置的功能)。

[0165] 中继通信装置的各功能通过硬件和软件进行协作而实现,但也可以是将上述功能的一部分或全部通过专用的硬件来实现的结构。

[0166] 在上述实施方式中,第1通信部进行有线通信,第2通信部进行无线通信,但不限于此。例如,也可以构成为使第2通信部进行有线通信。本发明的结构还能够用来避免有线通信产生的信号发送冲突。

[0167] 在上述实施方式中,主设备的轮询处理部40按照在装置信息存储部34中存储的装置信息表的次序来进行对从设备的询问。然而不限于此,也可以具有装置信息表以外的决定对从设备的询问的次序的信息。要点在于,只要能够按规定次序可靠地进行对各从设备的询问即可。

[0168] 另外,不需要平等地进行对全部从设备的询问,也可以对特定的从设备进行比其他从设备频繁的询问。例如,也可以是,如每对第1从设备21进行两次询问而对第2从设备22仅进行一次询问那样,使对待发送数据的有无进行询问的频度按每个从设备而不同。由此,能够实现使数据发送的机会对特定的中继通信装置优先提供等灵活的应对。另外,即使在该情况下,只要按预先决定的次序进行对从设备的询问,也能够在规定时间内可靠地对各从设备进行询问。

[0169] 在上述实施方式中,采用各中继通信装置的第1通信部31分别与一个终端装置连接的结构。但是,例如在CAN等的串行通信中,一个总线能够连接多个终端。因此,例如,如图12所示的中继通信装置24那样,能够经由总线46将多个终端装置14、15、……连接到第1通信部31。

[0170] 该情况下,例如图12的终端装置14能够以连接到其他中继通信装置的终端装置(图12的情况下是终端装置11、12或13)作为目的地来发送数据,也能够以连接到与自身相同的中继通信装置24的终端装置(图12的情况下是终端装置15或16)作为目的地来发送数据。中继通信装置24管理与自身连接的终端装置的终端ID,能够基于由第1通信部31接收到的数据的目的地的判断是与自身所连接的终端装置间的通信还是对与其他中继通信装置所连接的终端装置的通信。

[0171] 中继通信装置24在由第1通信部31接收到的数据的目的地是与自身以外的中继通信装置连接的通信终端的情况下,如已说明的那样,将该数据积累在通信缓冲器33中。另一方面,中继通信装置在由第1通信部31接收到的数据的目的地是与自身连接的终端装置中的任一个的情况下,不需要将该数据从第2通信部32无线发送。该情况下,数据的目的地的终端装置能够经由与中继通信装置24的第1通信部31连接的总线46接收该数据。因此,中继通信装置仅在由第1通信部31接收到的数据的目的地是与自身以外的中继通信装置连接的终端装置中的任一个的情况下,将该数据积累在通信缓冲器33中。由此,由于不进行无线发送的数据不被积累在通信缓冲器33中,因此能够防止该不进行无线发送的数据被从第2通信部32发送,并且能够节约通信缓冲器33的容量。

[0172] 如以上那样,即使在中继通信装置与多个终端装置连接的情况下,也能够适当地进行终端装置彼此的通信。

[0173] 另外,在上述变形例的图 7 中,一个第 1 通信部 31 与多个终端装置连接,但中继通信装置也可以具有多个用来连接终端装置的第 1 通信部。

[0174] 在上述实施方式中,主设备 23 在进行对下一个从设备的询问前,将自身的待发送数据发送。在该结构的情况下,主设备 23 与第 1 从设备 21 及第 2 从设备 22 相比,能够发送待发送数据的机会多(因为每当询问各从设备就被提供发送数据的机会)。因而,优选将数据的发送量多的终端装置连接到主设备。不过,不限于此,例如也可以构成为,仅在遍历了装置信息表时(大致完成了对全部从设备的询问时),发送主设备的待发送数据。根据该结构,主设备和其他从设备能够发送待发送数据的机会平等。

[0175] 虽然通过具体实施例对本发明进行了说明,但本领域技术人员能够将本发明以其他各种形态实施,在不脱离发明主旨的范围内,能够进行各种变更。这些实施方式及其变形包含在权利要求记载的发明及其等同范围内。

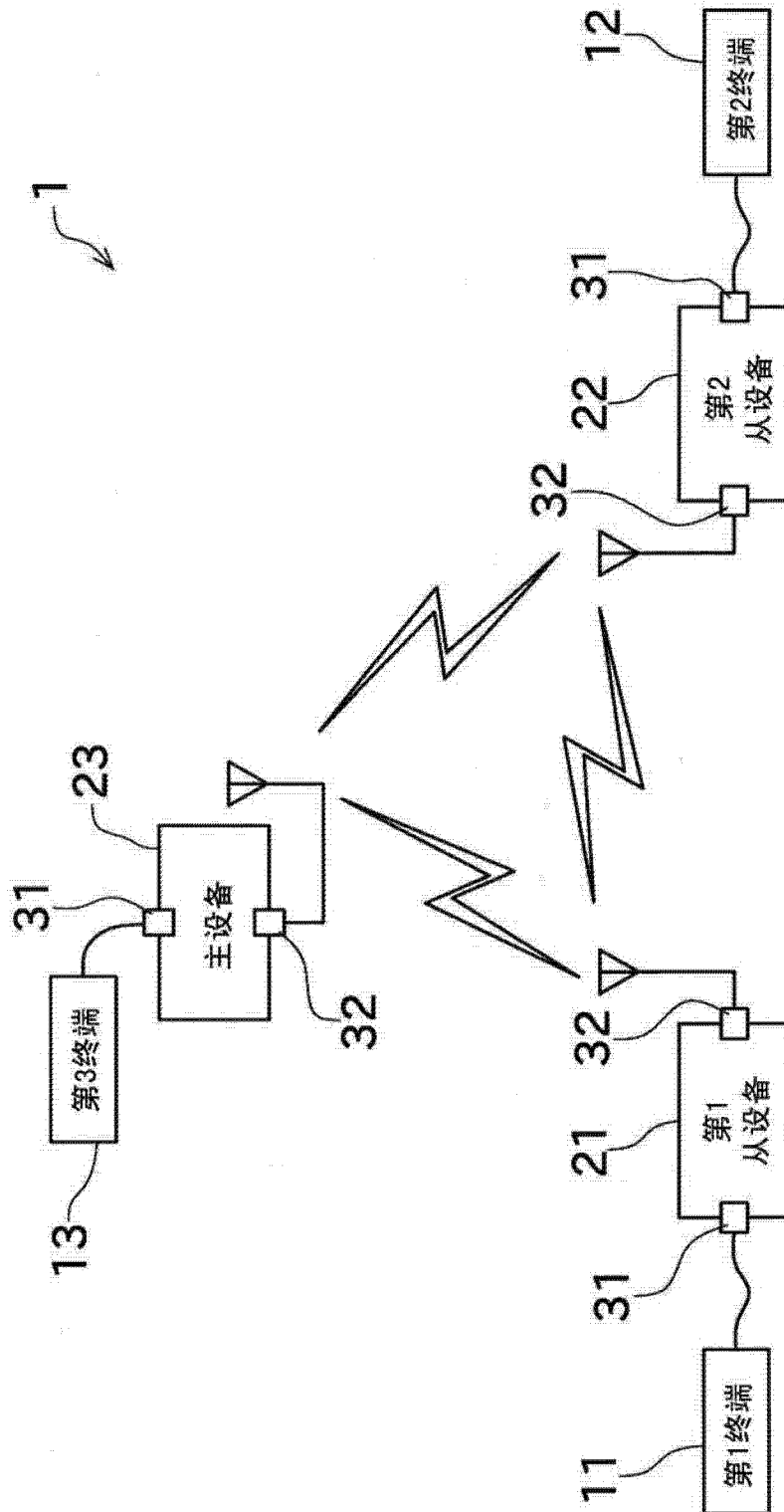


图 1

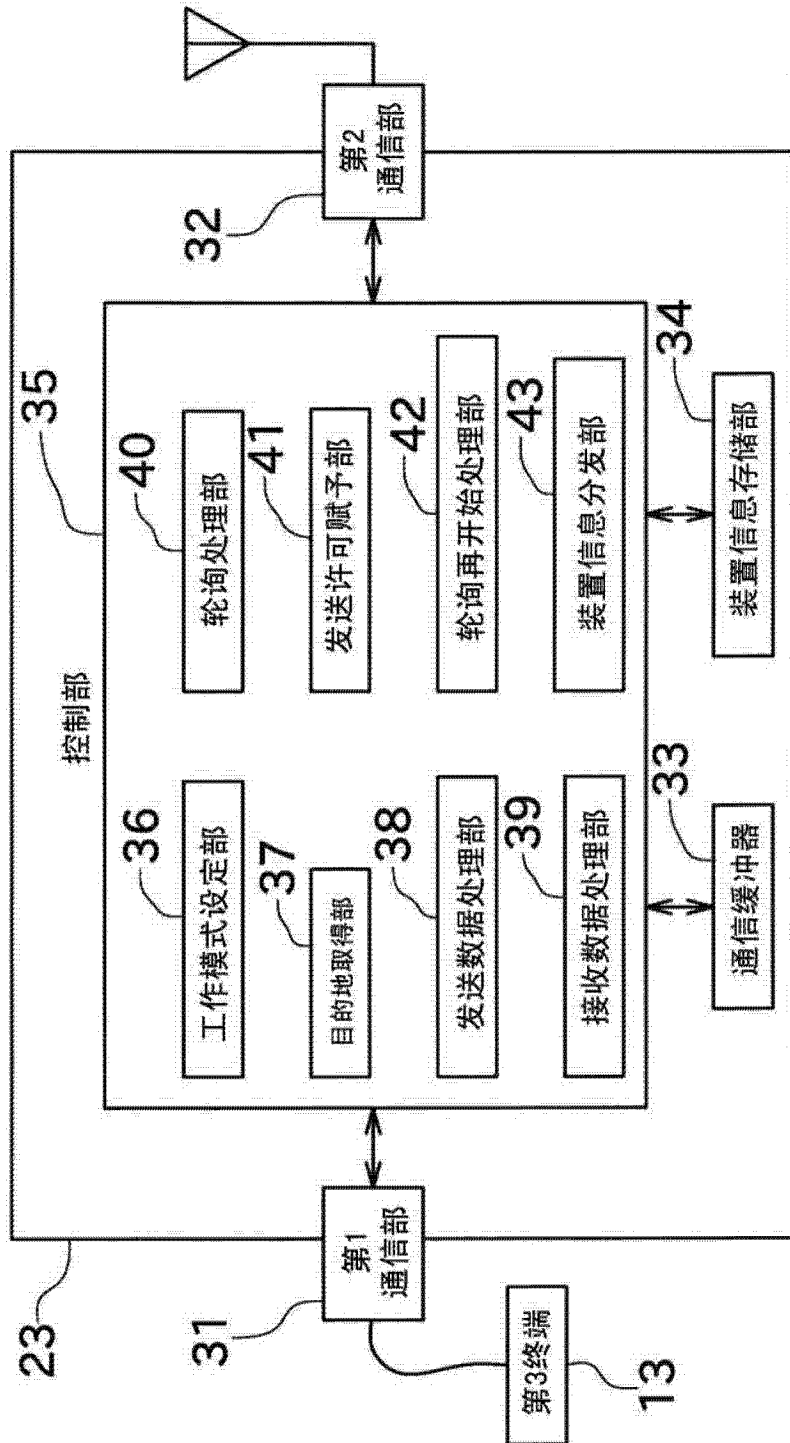


图 2

装置信息表		
第1终端的ID	第1中继通信装置的IP地址	从设备
第2终端的ID	第2中继通信装置的IP地址	从设备
第3终端的ID	第3中继通信装置的IP地址	主设备
⋮	⋮	⋮

图 3

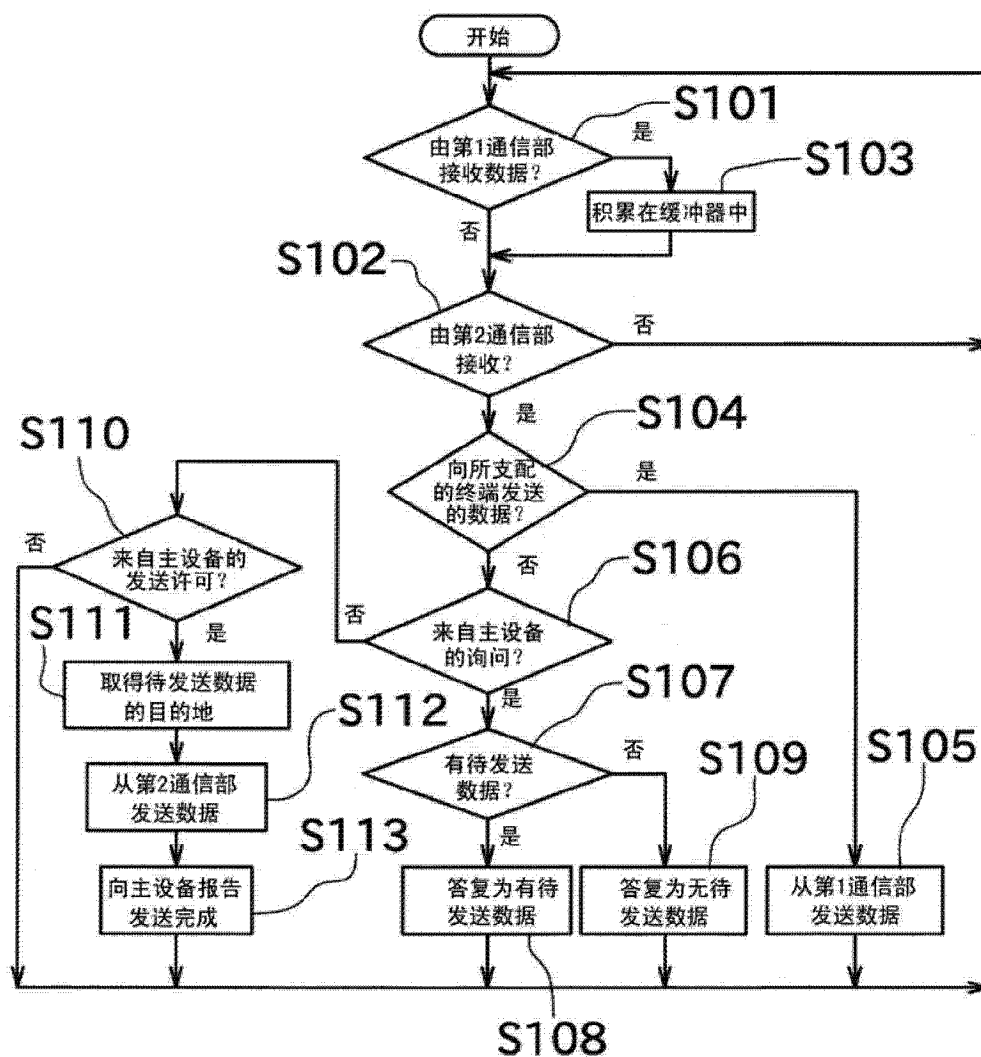


图 4

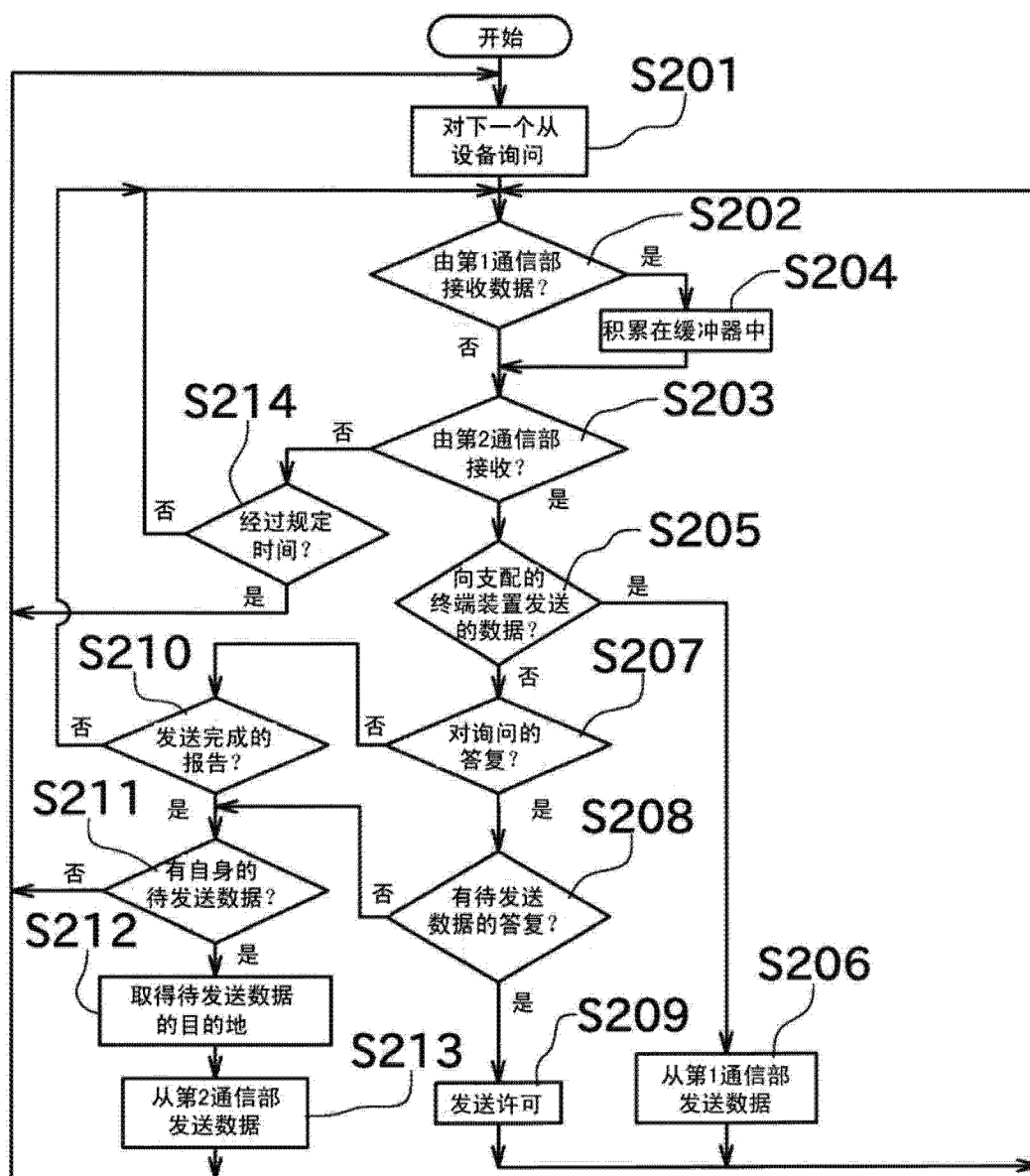


图 5

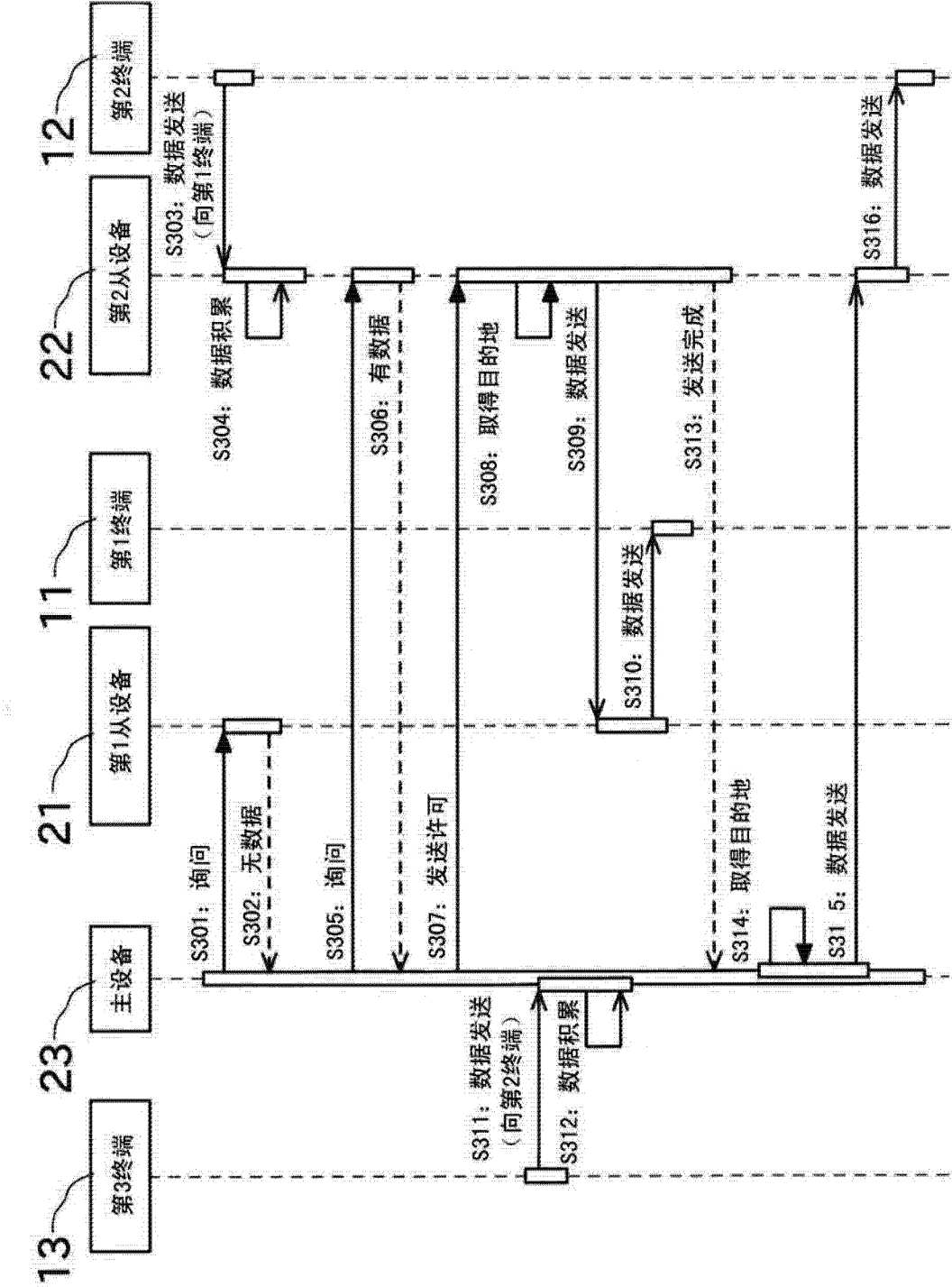


图 6

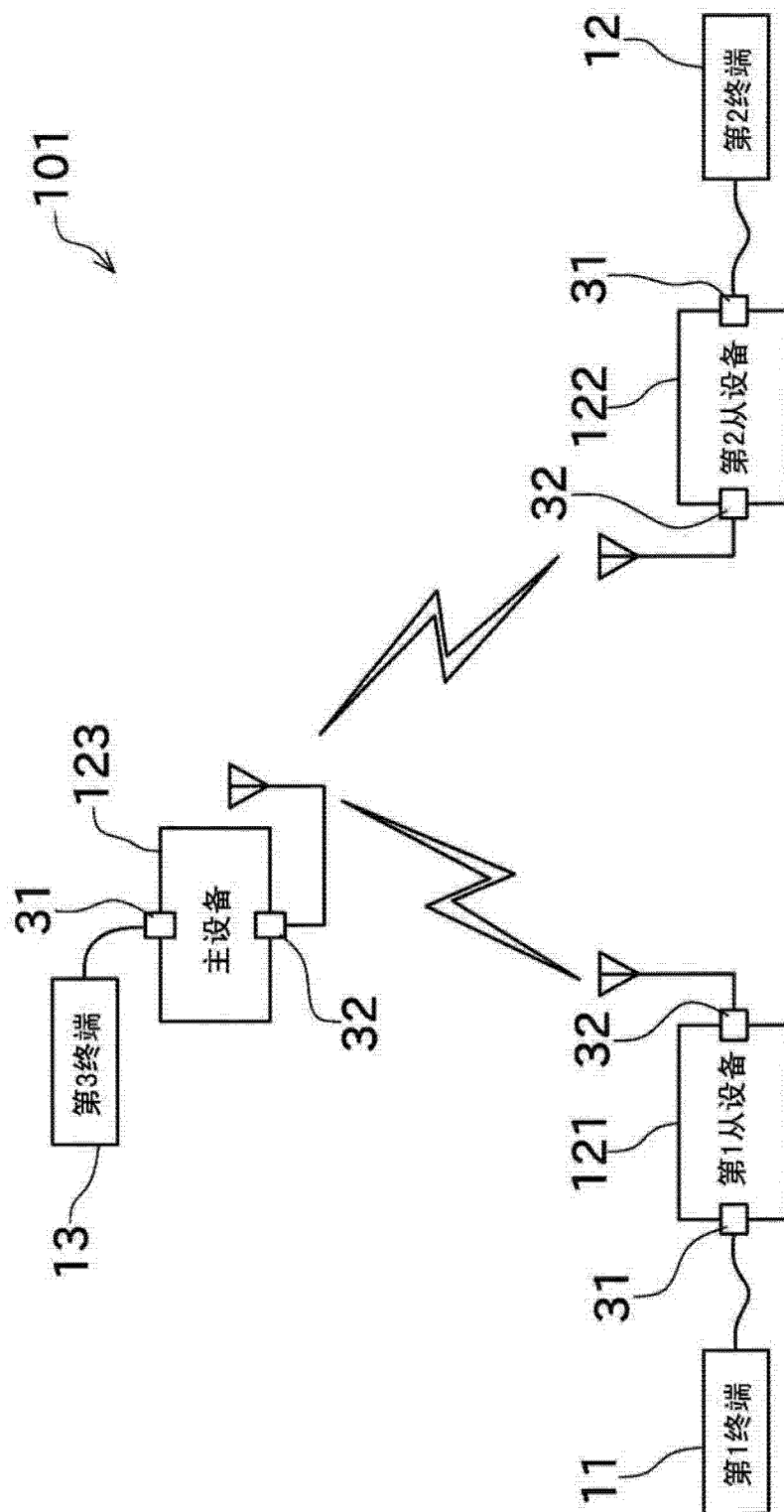


图 7

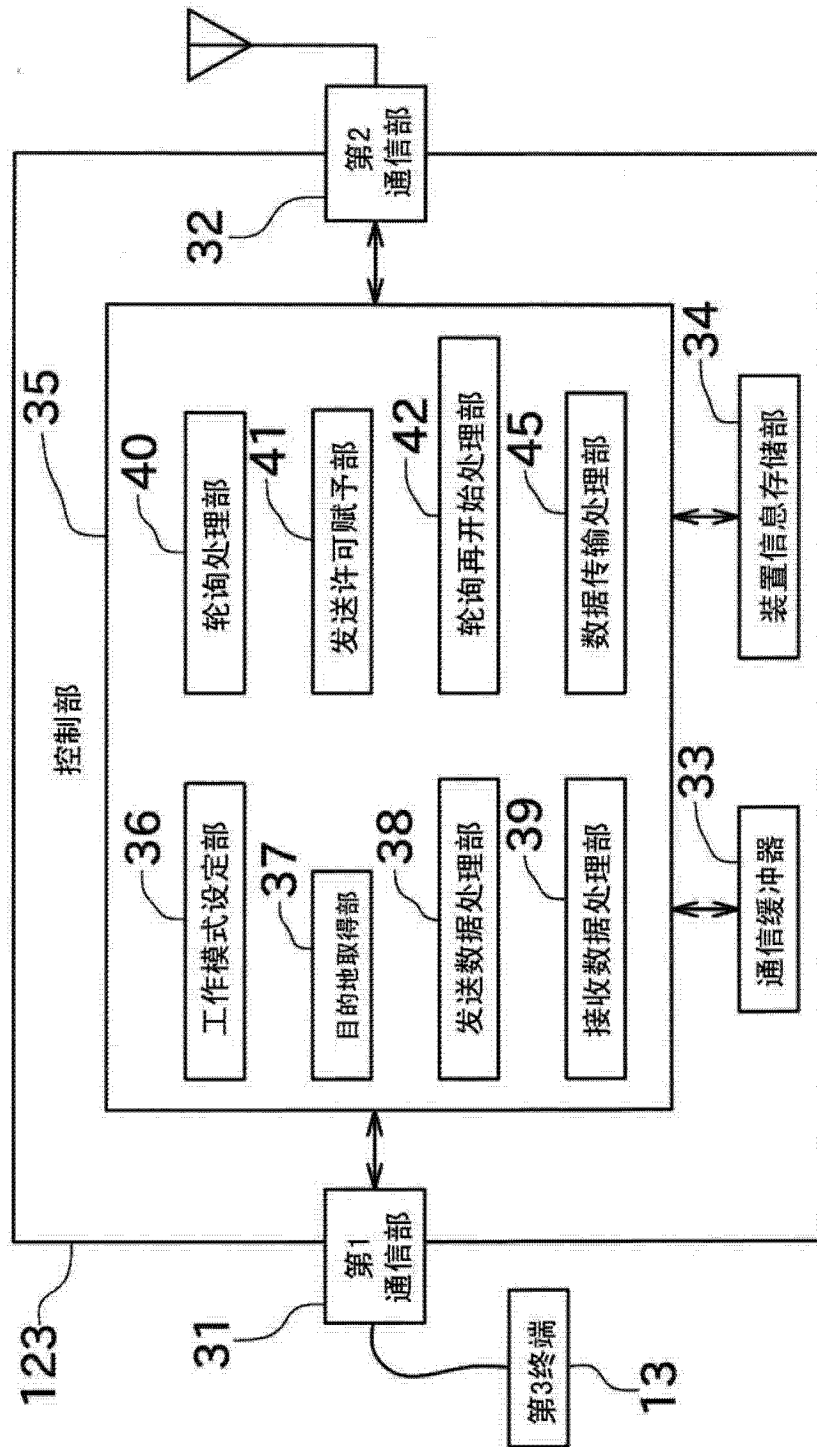


图 8

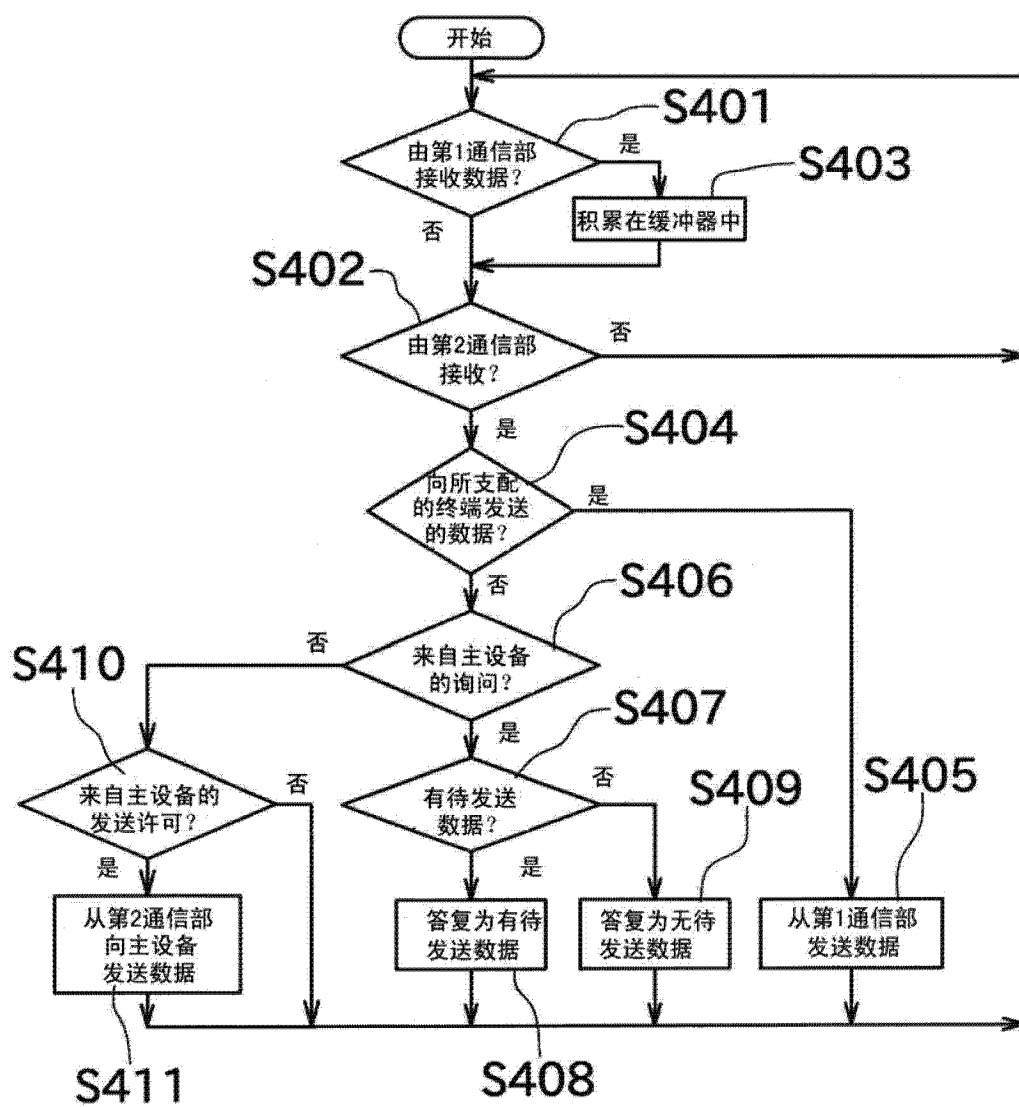


图 9

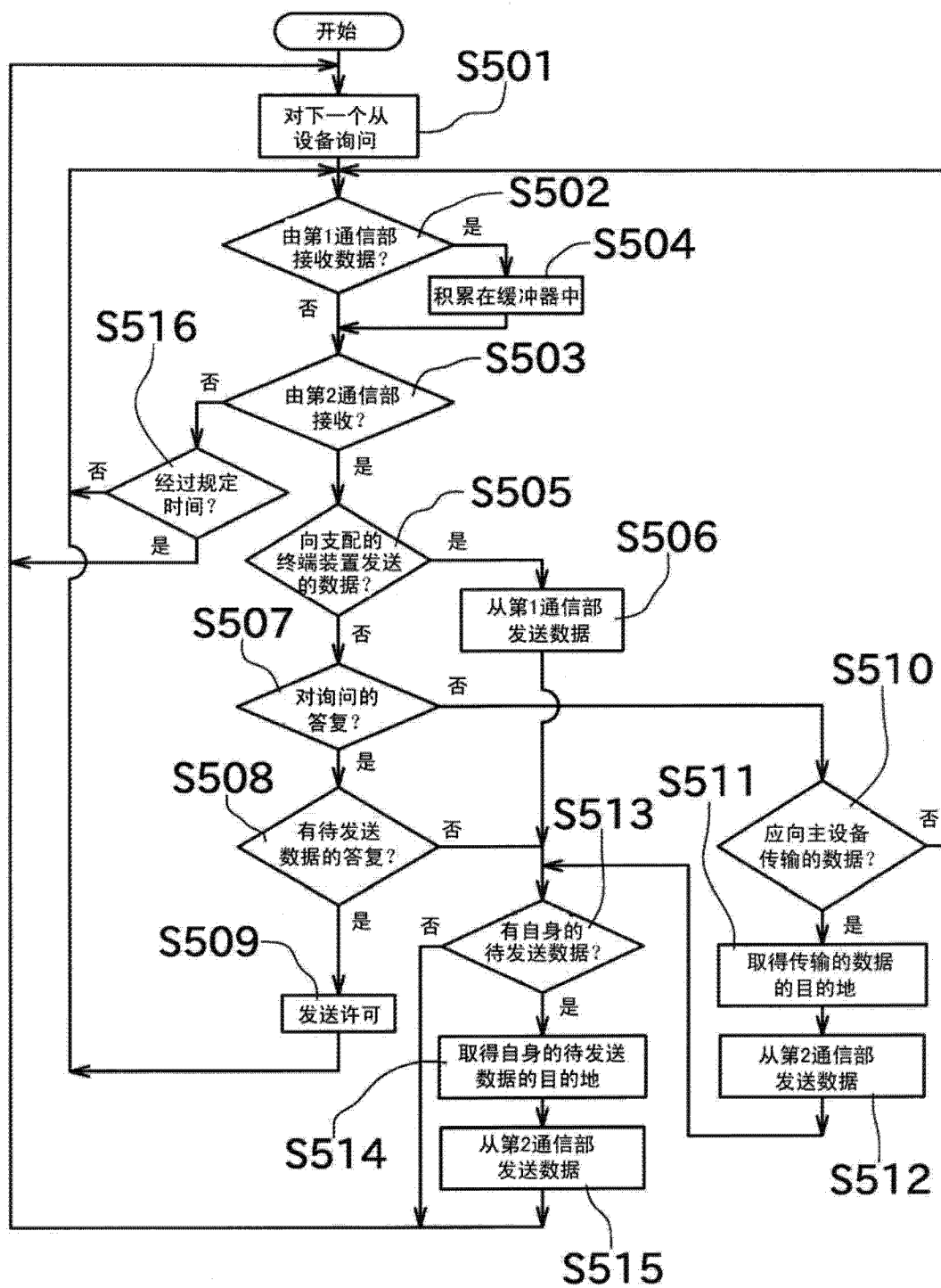


图 10

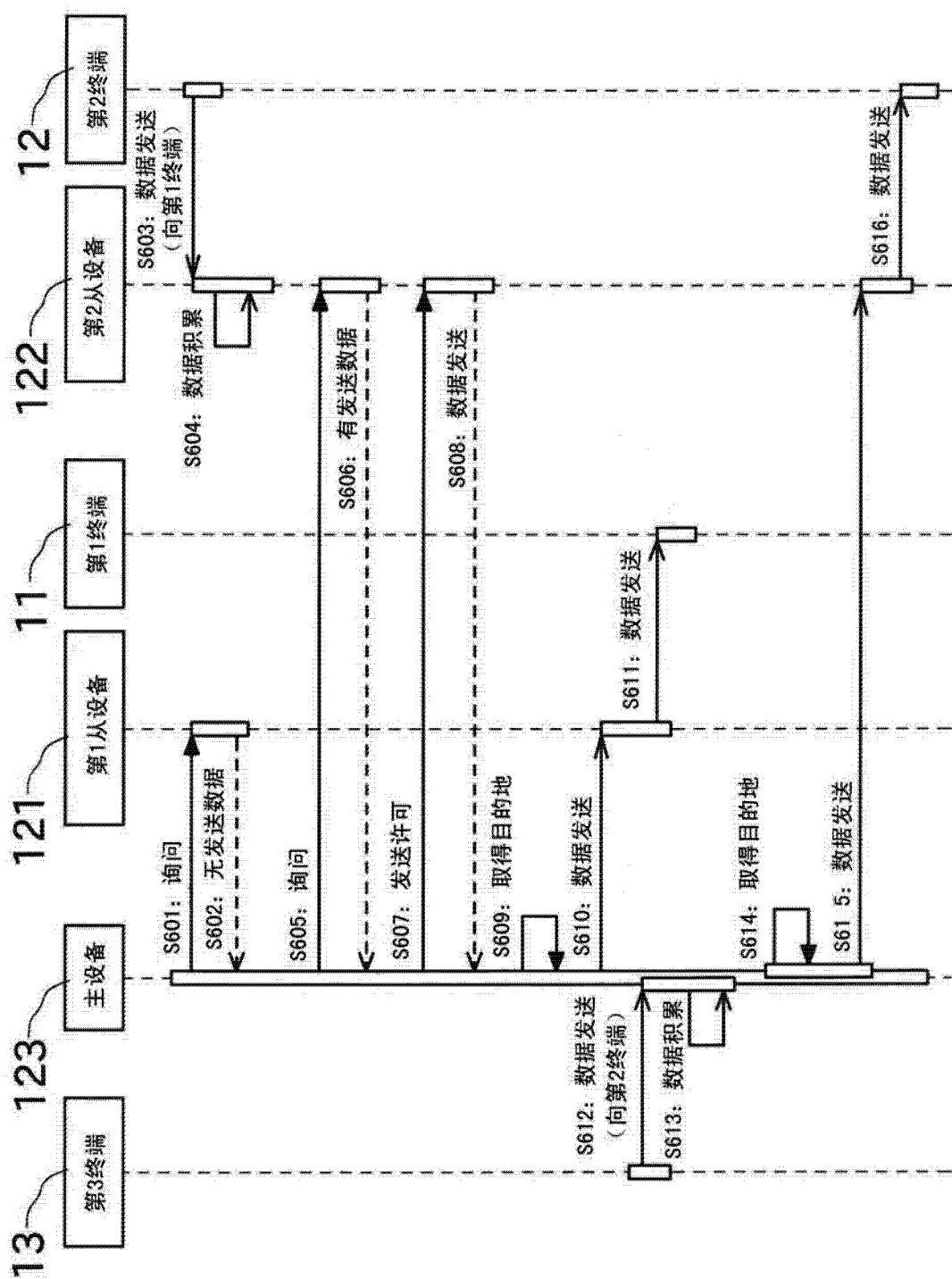


图 11

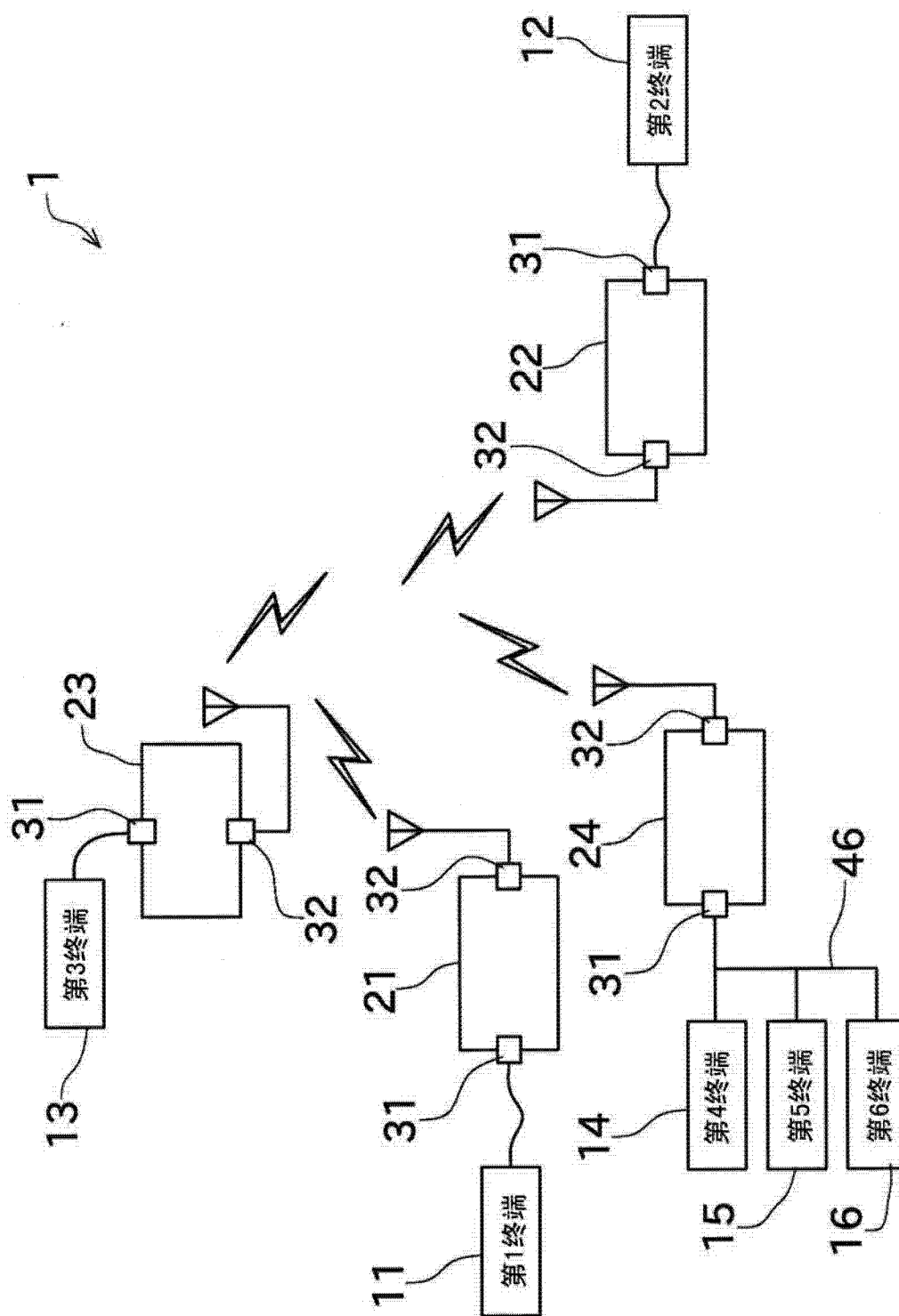


图 12