



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111757504 A

(43)申请公布日 2020.10.09

(21)申请号 202010223682.8

H04B 1/40(2015.01)

(22)申请日 2020.03.26

H04L 1/16(2006.01)

(30)优先权数据

2019-069086 2019.03.29 JP

(71)申请人 国立研究开发法人情报通信研究机构

地址 日本东京都

(72)发明人 板谷聰子 丸橋建一 大堀文子  
儿岛史秀

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127  
代理人 朱丽娟 崔成哲

(51)Int.Cl.

H04W 72/04(2009.01)

H04W 72/10(2009.01)

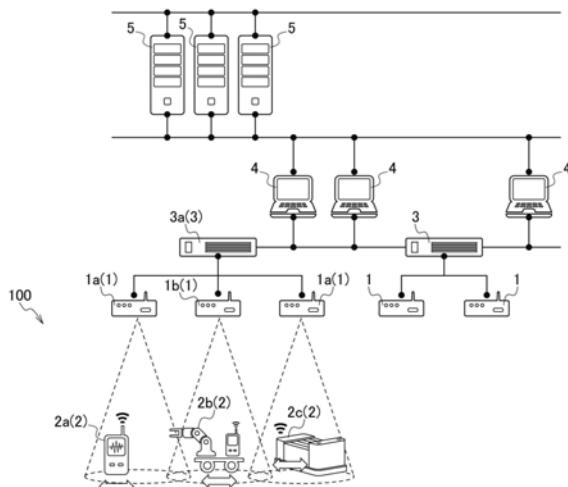
权利要求书1页 说明书10页 附图6页

(54)发明名称

无线通信系统及无线通信方法

(57)摘要

提供无线通信系统及无线通信方法。能够实现与数据的种类对应的最佳的通信条件的无线通信系统。一种对在狭小空间中使用的多个终端(2)收发数据的无线通信系统(100)，其特征在于，无线通信系统(100)具有：通常收发单元，其根据针对基站中存储的多个缓冲器中的每个缓冲器而设定的优先级，对所述终端(2)收发所述数据中的通常数据；以及紧急收发单元，其将多个所述缓冲器中的所保存的数据的量最少的缓冲器的优先级设定成高优先级，并经由将优先级设定成高优先级的缓冲器，对所述终端(2)收发所述数据中的与所述通常数据不同的紧急数据。



1. 一种无线通信系统, 对在狭小空间中使用的多个终端收发数据, 其特征在于, 所述无线通信系统具有:

通常收发单元, 其根据针对基站中存储的多个缓冲器中的每个缓冲器而设定的优先级, 对所述终端收发所述数据中的通常数据; 以及

紧急收发单元, 其将多个所述缓冲器中的所保存的所述数据的量最少的缓冲器的优先级设定成高优先级, 并经由将优先级设定成高优先级的所述缓冲器, 对所述终端收发所述数据中的与所述通常数据不同的紧急数据。

2. 根据权利要求1所述的无线通信系统, 其特征在于,

所述基站具有:

有线收发部, 其与其它的所述基站共享基本信息, 其中所述基本信息具有通信连接所需的信息; 以及

无线收发部, 其与所述终端收发所述数据。

3. 根据权利要求2所述的无线通信系统, 其特征在于,

所述紧急收发单元具有:

接收单元, 通过所述接收单元, 多个所述基站分别接收相同的所述紧急数据; 以及

发送单元, 通过所述发送单元, 多个所述基站中的任意一个基站对所述终端发送所述紧急数据。

4. 根据权利要求2或3所述的无线通信系统, 其特征在于,

所述紧急收发单元使用随机接入方式对所述终端收发所述紧急数据。

5. 根据权利要求1至4中的任一项所述的无线通信系统, 其特征在于,

所述数据具有表示所述数据中所包含的信息的种类的属性信息,

所述无线通信系统还具有:

判定单元, 其根据所述属性信息, 判定所收发的所述数据是所述通常数据和所述紧急数据中的哪一个。

6. 一种无线通信方法, 在该无线通信方法中, 对在狭小空间中使用的多个终端收发数据, 其特征在于, 所述无线通信方法包括如下步骤:

通常收发步骤, 根据针对基站中存储的多个缓冲器中的每个缓冲器而设定的优先级, 对所述终端收发所述数据中的通常数据; 以及

紧急收发步骤, 将多个所述缓冲器中的所保存的所述数据的量最少的缓冲器的优先级设定成高优先级, 并经由将优先级设定成高优先级的所述缓冲器, 对所述终端收发所述数据中的与所述通常数据不同的紧急数据。

## 无线通信系统及无线通信方法

### 技术领域

[0001] 本发明涉及一种对在狭小空间中使用的多个终端收发数据的无线通信系统及无线通信方法。

### 背景技术

[0002] 以往,作为无线通信的技术,例如提出了专利文献1~4这样的无线通信系统。

[0003] 在专利文献1中,公开了如下所述的无线传输方法等:即,根据从经由高速串行总线而连接的各种设备发送来的等时(Isochronous)传输的频带预约信息,预约无线传输所需的传输频带并进行无线传输。

[0004] 专利文献2中所公开的无线基站具有天线、收发切换部、接收部、分组(packet)分析部、终端站管理部、分组生成部、分组控制部以及发送部,无线终端站具有天线、收发切换部、接收部、分组分析部、信道测量控制部、分组生成部以及发送分组的发送部。专利文献2所公开的技术中,由于按照每个频带预约期间,变更与无线基站之间进行分组交换的无线终端站的顺序,因此各无线终端站均能够利用进行了分组交换之后的频带预约期间的剩余时间来进行其它的处理(例如,信道测量等),能够在不降低通信质量的情况下,与无线基站之间进行分组交换。

[0005] 在专利文献3所公开的技术中,经由频带保证后的通信的通信终端对时隙分配服务器进行3跳(Hop)的量的时隙分配请求。由于使用在时隙分配服务器中分配的网络内唯一的时隙,因此该时隙不会被其它的通信终端干扰。发送终端将该时隙信息加入选项报头(option header)并发送分组。转发分组的转发终端基于选项报头的时隙信息以及本身的跳(hop)计数值在分组转发时决定发送时隙。

[0006] 在专利文献4所公开的技术中,当在无线终端与PNC之间开始带有频带保证的无线通信服务时,PNC经由有线网络对相邻的区域的PNC和PNC,发行频带预约请求。接受了频带预约请求的PNC以及PNC根据该频带预约请求,预约向无线终端提供的带有频带保证的无线通信服务所需的频带。当无线终端向区域移动时,无线终端的连接目的地动态地变更向PNC。

[0007] 在专利文献5所公开的技术中,无线基站具有:调度器部,其发送频带预约帧,该频带预约帧用于对数据收发对象的无线基站通知数据收发的分配期间、对数据收发对象外的无线终端站通知数据发送禁止期间;帧解析部,其根据终端站数据帧的接收结果以及重发控制次数,决定是否进行重发控制;以及重发控制部,其在决定为进行重发控制的情况下,对调度器部指示频带预约帧的发送,无线终端站还具有接入(access)控制部,其在该无线终端站是数据收发对象的无线终端站的情况下,在包含于频带预约帧的、分配给本站的期间内,向无线基站发送数据。

[0008] 现有技术文献

[0009] 专利文献

[0010] 专利文献1:日本特开2011-111562号公报

- [0011] 专利文献2:日本特开2005—130174号公报
- [0012] 专利文献3:日本特开2007—142612号公报
- [0013] 专利文献4:日本特开2007—251655号公报
- [0014] 专利文献5:日本特开2012—15899号公报

## 发明内容

[0015] 在此,近年来期待例如能够通过无线通信对在制造现场等的狭小空间中使用的制造装置、运送装置等的终端收发终端的控制数据等信息的技术。在这些信息的收发中,为了制造线等的稳定动作,而要求稳定的通信条件。

[0016] 尤其是在制造现场中的无线通信技术中,除了通常时收发的数据以外,有时还收发突发地产生的紧急性高的数据。对于紧急性高的数据,与通常时的数据相比,要求缩短收发所花费的时间。因此,作为课题,列举了与数据的种类对应的最佳的通信条件的实现。对于该点,在专利文献1~5所公开的技术中,难以根据在狭小空间中收发的数据的种类实现最佳的通信条件。

[0017] 由此,本发明是鉴于上述问题点而完成的,其目的在于提供一种能够实现与数据的种类对应的最佳的通信条件的无线通信系统及无线通信方法。

[0018] 本发明人为了解决上述的问题点,发明了一种对在狭小空间中使用的多个终端收发数据的无线通信系统及无线通信方法。无线通信系统具有通常收发单元以及紧急收发单元。通常收发单元根据针对基站中存储的多个缓冲器中的每个缓冲器而设定的优先级,对所述终端收发所述数据中的通常数据。紧急收发单元将多个所述缓冲器中的所保存的数据的量最少的缓冲器的优先级设定成高优先级,并经由将优先级设定成高优先级的缓冲器,对所述终端收发所述数据中的与所述通常数据不同的紧急数据。

[0019] 根据第1发明所涉及的无线通信系统,对在狭小空间中使用的多个终端收发数据,其特征在于,所述无线通信系统具有:通常收发单元,其根据针对基站中存储的多个缓冲器中的每个缓冲器而设定的优先级,对所述终端收发所述数据中的通常数据;以及紧急收发单元,其将多个所述缓冲器中的所保存的所述数据的量最少的缓冲器的优先级设定成高优先级,并经由将优先级设定成高优先级的所述缓冲器,对所述终端收发所述数据中的与所述通常数据不同的紧急数据。

[0020] 根据第2发明所涉及的无线通信系统,其特征在于,在第1发明中,所述基站具有:有线收发部,其与其它的所述基站共享基本信息,其中所述基本信息具有通信连接所需的信息;以及无线收发部,其与所述终端收发所述数据。

[0021] 根据第3发明所涉及的无线通信系统,其特征在于,在第2发明中,所述紧急收发单元具有:接收单元,通过所述接收单元,多个所述基站分别接收相同的所述紧急数据;以及发送单元,通过所述发送单元,多个所述基站中的任意一个基站对所述终端发送所述紧急数据。

[0022] 根据第4发明所涉及的无线通信系统,其特征在于,在第3发明中,所述紧急收发单元使用随机接入方式对所述终端收发所述紧急数据。

[0023] 第5发明所涉及的无线通信系统,其特征在于,在第1至第4发明中的任意一个发明中,所述数据具有表示所述数据中所包含的信息的种类的属性信息,所述无线通信系统还

具有：判定单元，其根据所述属性信息，判定所收发的所述数据是所述通常数据和所述紧急数据中的哪一个。

[0024] 根据第6发明所涉及的无线通信方法，在该无线通信方法中，对在狭小空间中使用的多个终端收发数据，其特征在于，所述无线通信方法包括如下步骤：通常收发步骤，根据针对基站中存储的多个缓冲器中的每个缓冲器而设定的优先级，对所述终端收发所述数据中的通常数据；以及紧急收发步骤，将多个所述缓冲器中的所保存的所述数据的量最少的缓冲器的优先级设定成高优先级，并经由将优先级设定成高优先级的所述缓冲器，对所述终端收发所述数据中的与所述通常数据不同的紧急数据。

[0025] 根据第1发明～第5发明，通常收发单元根据针对多个缓冲器中的每个缓冲器而设定的优先级，收发通常数据。因此，能够维持制造线等的稳定动作所需的稳定的通信条件。此外，紧急收发单元将多个缓冲器中的所保存的数据的量最少的缓冲器的优先级设定成高优先级，并经由将优先级设定成高优先级的缓冲器，收发紧急数据。因此，与通常收发单元不同，能够与缓冲器中初始设定的优先级无关，以最短时间收发紧急数据。由此，能够实现与数据的种类对应的最佳的通信条件。

[0026] 尤其是，根据第2发明，基站具有与其它基站共享基本信息的有线收发部。因此，即使在伴随终端的移动而脱离了1个基站的通信范围的情况下，也能够容易地建立与其它基站的通信连接。由此，能够对在狭小空间中移动的终端持续地收发数据。

[0027] 尤其是，根据第3发明，通过发送单元，多个基站中的任意一个基站对终端发送紧急数据。因此，最早与终端建立通信连接的基站能够发送紧急数据。由此，能够进一步缩短紧急数据的收发所花费的时间。

[0028] 尤其是，根据第4发明，紧急收发单元使用随机接入方式对终端收发紧急数据。因此，多个基站中的、能够与终端最早进行通信连接的基站能够收发紧急数据。由此，能够进一步缩短紧急数据的收发所花费的时间。

[0029] 尤其是，根据第5发明，判定单元根据属性信息判定所收发的数据是通常数据和紧急数据中的哪一个。因此，即使在数据的种类未预先分类的情况下，能够在判定了数据的种类的基础上，执行通常收发单元或者紧急收发单元。由此，能够容易地实现与数据的种类对应的最佳的通信条件。

[0030] 根据第6发明，在通常收发步骤中，根据针对多个缓冲器中的每个缓冲器而设定的优先级，收发通常数据。因此，能够维持制造线等的稳定动作所需的稳定的通信条件。此外，在紧急收发步骤中，将多个缓冲器中的所保存的数据的量最少的缓冲器的优先级设定成高优先级，并经由将优先级设定成高优先级的缓冲器，收发紧急数据。因此，与通常收发单元不同，能够与缓冲器中初始设定的优先级无关，以最短时间收发紧急数据。由此，能够实现与数据的种类对应的最佳的通信条件。

## 附图说明

[0031] 图1是示出实施方式中的无线通信系统的概要的一例的示意图。

[0032] 图2是示出基站的结构的一例的示意图。

[0033] 图3的(a)以及图3的(b)是示出无线通信系统的动作的一例的示意图。

[0034] 图4的(a)～图4的(d)是示出无线通信系统的动作的一例的流程图。

- [0035] 图5的(a)以及图5的(b)是示出判定单元的一例的流程图。
- [0036] 图6是示出无线通信系统的动作的变形例的流程图。
- [0037] 标号说明：
- [0038] 1:基站
- [0039] 2:终端
- [0040] 3:上位基站
- [0041] 4:控制装置
- [0042] 5:服务器
- [0043] 11:控制部
- [0044] 12:有线收发部
- [0045] 12a:有线端口
- [0046] 13:无线收发部
- [0047] 13a:天线
- [0048] 14:存储部
- [0049] 15:判定部
- [0050] 50:缓冲器
- [0051] 60:队列
- [0052] 100:无线通信系统
- [0053] S110:通常收发单元
- [0054] S120:紧急收发单元
- [0055] S130:判定单元

### 具体实施方式

[0056] (实施方式:无线通信系统100)

[0057] 以下,对作为本发明的实施方式的无线通信系统100进行详细说明。图1是示出本实施方式的无线通信系统100中的概要的一例的示意图。

[0058] 无线通信系统100具有基站1。无线通信系统100主要被利用于基站1经由无线通信对在狭小空间中使用的多个终端2(在图1中为终端2a~2c)收发数据D。

[0059] 在无线通信系统100中,通信方式是任意的,例如,除了时分复用方式以外,还可以使用正交频分多址接入(OFDMA:Orthogonal Frequency-Division Multiple Access)方式,进行多个终端2与基站1之间的无线通信。

[0060] 在无线通信系统100中,所收发的数据D具有通常时的数据(通常数据Da)以及紧急时的数据(紧急数据Db),分别通过不同的动作收发各数据Da,Db。因此,例如,能够针对通常数据Da稳定地确保专用频段,并且针对紧急数据Db以小于等于规定延迟、分组损失的条件来保证收发。由此,能够实现与数据D的种类对应的最佳的通信条件。

[0061] 终端2例如表示制造装置、自动运送装置、叉车、检查机、IoT(Internet of Things,物联网)设备、智能手机、平板终端、机器人等在狭小空间内使用的终端,例如,可以在狭小空间内移动。在此,“狭小空间”是指工厂等制造现场、物流仓库、船舶内、购物中心等这样的限定为规定范围的区域。终端2中预先设定有优先级。针对每个终端2所设定的优先

级例如除了由基站1预先取得以外,也可以包含在从终端2发送的数据D中。

[0062] 无线通信系统100例如可以由基站1经由有线通信对有线通信连接的上位基站3收发数据D。上位基站3例如可以对有线连接的控制装置4、服务器5等收发数据D。通过设置多个与基站1连接的上位基站3,从而能够在宽范围内对多个终端2进行数据D的收发。

[0063] 数据D例如具有表示数据D中所包含的信息的种类的属性信息。属性信息例如包含与终端2的控制相关的信息、与安全或者安心相关的信息、与安全(Security)相关的信息、与紧急相关的信息等的种类。在无线通信系统100中,例如将具有与紧急相关的属性信息的数据D分类为紧急数据Db,将具有其它的属性信息的数据D分类为通常数据Da,除此以外,也可以根据利用无线通信系统100的状况,任意地设定各数据Da、Db的分类。

[0064] 无线通信系统100例如具有与1个上位基站3(在图1中,为上位基站3a)连接的多个基站1(在图1中,为基站1a~1c),各基站1经由有线通信分别被连接。在该情况下,除了共享多个基站1中的至少相邻的2个基站1的基本信息以外,例如,还可以将多个基站1的基本信息收集在上位基站3中。

[0065] 基本信息具有每个基站1的与通信连接相关的信息。基本信息例如包含基站1的缓冲器数量、各缓冲器中的数据D的可保存容量、保存量(缓冲器中蓄积的队列(queue)的数量)、各缓冲器中设定的优先级、与终端2的连接状态、与终端2的连接所需的频带、临时保管数据D的期间、连接的终端2的优先级、识别信息等。另外,共享基本信息的定时(timing)等除了由各基站1来控制以外,例如,还可以由上位基站3来控制。在该情况下,上位基站3按规定周期取得各基站1的基本信息。

[0066] 在进行多个基站1之间的基本信息的共享时,例如使用SOAP(Simple Object Access Protocol:简单对象访问协议)、REST(Representational State Transfer:表征状态转移)API等公知的协议来实现。另外,通过使多个基站1之间的时刻同步,从而能够共享与终端2的连接所需的频带的预约、释放相关的信息。

[0067] <基站1>

[0068] 例如,如图2所示,基站1具有控制部11、有线收发部12、有线端口12a、无线收发部13、天线13a以及存储部14,具有例如判定部15。各结构通过内部总线连接。另外,在具有多个基站1的情况下,分别具有同样的结构。

[0069] 控制部11进行基站1整体的控制,例如,进行与数据D的收发相关的动作控制。控制部11例如控制接收到的数据D的保存方法、收发方法等。作为控制部11,例如使用CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)等处理器。

[0070] 有线收发部12例如对上位基站3以及其它基站1中的至少任意一个基站1收发数据D。有线收发部12例如对上位基站3以及其它基站1中的至少任意一个基站1收发基本信息。因此,基站1能够与上位基站3以及其它基站1中的至少任意一个基站1共享基本信息。

[0071] 有线收发部12经由有线端口12a进行有线通信(图2的实线箭头)。有线端口12a是用于与上位基站3或者其它基站1等进行有线通信的接口。有线端口12a中,例如连接有LAN线缆(cable)等公知的布线。

[0072] 无线收发部13对终端2收发数据D。无线收发部13经由天线13a进行无线通信(图2的虚线箭头)。为了与终端2进行无线通信,而使用天线13a。在无线通信中,例如使用无需许可的频带(Industrial Science Medical:工业科学医疗)频带)。

[0073] 存储部14中存储有从终端2、上位基站3接收到的数据D等。作为存储部14，除了使用例如HDD(Hard Disk Drive:硬盘驱动器)以外，还使用SSD(Solid StateDrive:固态硬盘)等公知的数据保存装置。存储部14例如包含RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)以及ROM(Read Only Memory:只读存储器)，存储由基站1执行的程序等。另外，可以通过控制部11将RAM作为作业区域而执行存储部14中存储的程序，从而实现由基站1执行的各功能。

[0074] 判定部15例如根据数据D所具有的属性信息，判定数据D是通常数据Da和紧急数据Db中的哪一个。判定部15例如参考存储部14中存储的属性信息表，判定数据D的种类。另外，例如在基站1不具有判定部15的情况下，基站1可以通过刚刚之前等接收用于识别是通常数据Da和紧急数据Db中的哪一个的信息，从而能够识别数据D的种类。

[0075] 例如，如图3所示，存储部14中除了存储多个缓冲器50(在图3中，为8个缓冲器51～58)以外，例如还可以存储队列60(例如环形缓冲器)。缓冲器50临时保存从终端2或者上位基站3接收到的数据D。缓冲器50例如经由队列60对终端2收发数据D。

[0076] 队列60在从缓冲器50取得了数据D的情况下，在临时保存之后，对终端2发送数据D。此外，队列60在从终端2取得了数据D的情况下，在临时保存之后，对多个缓冲器50中的任意缓冲器发送数据D。另外，各缓冲器50以及队列60中保存的数据D例如不能替换，而按照所保存的顺序输出。

[0077] 缓冲器50以及队列60例如根据基本信息，设定所配置的数量和容量。对于基本信息的至少一部，除了例如预先存储在存储部14中以外，例如也可以包含于各数据D中。例如可以根据基于过去的数据D而进行了学习后的模型提取基本信息。

[0078] 控制部11能够按照任意的间隔确认各缓冲器50中保存的数据D的量(例如蓄积的队列的长度、队列的数量)，也能够根据需要设定(变更)各缓冲器50的优先级。因此，能够顺畅地执行后述的无线通信系统100的动作。

[0079] (实施方式：无线通信系统100的动作)

[0080] 接着，对本实施方式中的无线通信系统100的动作进行说明。无线通信系统100具有通常收发单元S110以及紧急收发单元S120。

[0081] 作为通常收发单元S110与紧急收发单元S120的区别，列举了如下2点：即，作为收发的对象的数据D的种类不同、以及所指定的缓冲器50的优先级不同。

[0082] <通常收发单元S110>

[0083] 通常收发单元S110根据针对每个缓冲器50所设定的优先级，对终端2收发通常数据Da。例如，如图3的(a)所示，对各缓冲器51～58分别设定优先级，针对优先级与对发送了通常数据Da的终端2所设定的优先级一致的缓冲器50，与队列60执行通常数据Da的交接。例如，将由设定为优先级1的终端2所生成以及发送的通常数据Da保存在设定为优先级1的缓冲器51中。

[0084] 另外，除了由管理者等预先设定针对缓冲器50设定的优先级以外，例如还可以根据基本信息来设定。

[0085] 例如，如图4的(a)所示，通常收发单元S110具有第1通常接收单元S111以及第1通常发送单元S112。在该情况下，从上位基站3经由基站1向终端2发送通常数据Da。

[0086] 通过第1通常接收单元S111，基站1接收从上位基站3发送的通常数据Da。例如，有

线收发部12经由有线通信从上位基站3接收通常数据Da。

[0087] 通过第1通常发送单元S112,从基站1对终端2发送通常数据Da。例如,控制部11指定多个缓冲器50中的优先级高的缓冲器50,将接收到的通常数据Da保存在所指定的缓冲器50中。之后,控制部11例如将通常数据Da从缓冲器移动到队列60,并经由无线收发部13向终端2发送。由此,终端2接收通常数据Da。此时,在基站1与终端2的连接中例如使用随机接入方式。

[0088] 由此,经由基站1从上位基站3向终端2的通常数据Da的发送完成。

[0089] 例如,如图4的(b)所示,通常收发单元S110具有第2通常接收单元S113以及通常保存单元S114,例如也可以具有第2通常发送单元。在该情况下,从终端2对基站1发送通常数据Da,例如可以经由基站1向上位基站3发送通常数据Da。

[0090] 通过第2通常接收单元S113,基站1接收从终端2发送的通常数据Da。例如,无线收发部13经由无线通信从终端2接收通常数据Da。此时,在基站1与终端2的连接中例如使用随机接入方式。

[0091] 通过通常保存单元S114,根据缓冲器50的优先级,保存通常数据Da。例如,控制部11将接收到的通常数据Da保存在队列60中。之后,控制部11指定优先级与发送了队列60中所保存的通常数据Da的终端2的优先级一致的缓冲器50,并将通常数据Da保存在所指定的缓冲器50中。

[0092] 由此,从终端2向基站1发送通常数据Da,并保存在缓冲器50中。之后,例如,在执行第2通常发送单元的情况下,控制部11经由有线收发部12向上位基站3发送缓冲器50中所保存的通常数据Da。由此,经由基站1从终端2向上位基站3的通常数据Da的发送完成。

[0093] <紧急收发单元S120>

[0094] 通过紧急收发单元S120,将多个缓冲器50中的所保存的数据D的量最少的缓冲器50的优先级设定为较高,并经由优先级被设定为较高的缓冲器50,对终端2收发紧急数据Db。例如,如图3的(b)所示,针对各缓冲器51~58中的、所保存的数据D的量最少(缓冲器50中蓄积的队列的数量少)的缓冲器50(在图3的(b)中,为缓冲器50s),与队列60执行紧急数据Db的交接。此时,首先,在确认了各缓冲器51~58中蓄积的队列的状态的基础上,执行将紧急数据Db保存到所保存的数据D的量最少的缓冲器50s、以及将缓冲器50s的优先级设定为最高的设定。因此,与针对每个缓冲器50预先设定的优先级无关,能够使所保存的数据D最少的缓冲器50s优先地对队列60进行紧急数据Db的交接。因此,紧急收发单元S120与通常收发单元S110相比,能够缩短数据D的收发所花费的时间。

[0095] 另外,在紧急数据Db的收发完成之后,将对缓冲器50s设定的优先级变更为预先设定的优先级。因此,例如,能够在执行了紧急收发单元S120之后,顺畅地执行通常收发单元S110。

[0096] 另外,通过紧急收发单元S120,例如,可以将相同内容的多个紧急数据Db保存在缓冲器50s中,并对终端2收发。此外,也可以从多个终端2对基站1发送相同内容的多个紧急数据Db。在这些情况下,通过设定所收发的紧急数据Db的数量,从而能够保证冗余性,能够根据状况对所需的一定以下的分组损失率进行补偿。

[0097] 例如,如图4的(c)所示,紧急收发单元S120具有第1紧急接收单元S121以及第1紧急发送单元S122。在该情况下,从上位基站3经由基站1向终端2发送紧急数据Db。

[0098] 通过第1紧急接收单元S121，基站1接收从上位基站3发送的紧急数据Db。例如，有线收发部12经由有线通信从上位基站3接收紧急数据Db。

[0099] 通过第1紧急发送单元S122，从基站1对终端2发送紧急数据Db。例如，控制部11指定多个缓冲器50中的所保存的数据D最少的缓冲器50s，并将接收到的紧急数据Db保存在缓冲器50s中。此时，将对缓冲器50s设定的优先级设定为最高。控制部11例如将紧急数据Db从缓冲器50s移动到队列60，并经由无线收发部13向终端2发送。由此，终端2接收紧急数据Db。此时，在基站1与终端2的连接中使用例如随机接入方式。

[0100] 由此，经由基站1从上位基站3向终端2的紧急数据Db的发送完成。另外，控制部11在紧急数据Db的收发完成之后，将对缓冲器50s设定的优先级变更为预先设定的优先级。

[0101] 例如，如图4的(d)所示，紧急收发单元S120具有第2紧急接收单元S123以及紧急保存单元S124，例如也可以具有第2紧急发送单元。在该情况下，可以从终端2向基站1发送紧急数据Db，例如经由基站1向上位基站3发送紧急数据Db。

[0102] 通过第2紧急接收单元S123，基站1接收从终端2发送的紧急数据Db。例如，无线收发部13经由无线通信从终端2接收紧急数据Db。此时，在基站1与终端2的连接中，例如使用随机接入方式。

[0103] 通过紧急保存单元S124，将紧急数据Db保存在多个缓冲器50中的所保存的数据D最少的缓冲器50s中。例如控制部11将接收到的紧急数据Db保存在队列60中。之后，控制部11指定多个缓冲器50中的所保存的数据D最少的缓冲器50s，并将对缓冲器50s设定的优先级设定为最高。之后，将队列60中保存的紧急数据Db保存在缓冲器50s中。

[0104] 由此，从终端2向基站1发送紧急数据Db，并保存在缓冲器50s。之后，例如，在执行第2紧急发送单元的情况下，控制部11经由有线收发部12向上位基站3发送缓冲器50s中所保存的紧急数据Db。由此，经由基站1从终端2向上位基站3的紧急数据Db的发送完成。另外，控制部11在紧急数据Db的收发完成之后，将对缓冲器50s设定的优先级变更为预先设定的优先级。

[0105] <判定单元S130>

[0106] 无线通信系统100例如可以具有判定单元S130。判定单元S130根据数据D所具有的属性信息，判定所收发的数据D是通常数据Da和紧急数据Db中的哪一个。例如，在数据D具有属性信息的情况、未预先掌握数据D的内容的情况等执行判定单元S130。

[0107] 例如，如图5的(a)所示，判定单元S130具有第1接收单元S131。通过第1接收单元S131，基站1接收从上位基站3发送的数据D。例如有线收发部12经由有线通信从上位基站3接收数据D。之后，判定部15执行数据D的判定，并根据判定结果执行第1通常发送单元S112或者第1紧急发送单元S122。

[0108] 由此，经由基站1从上位基站3向终端2的通常数据Da或者紧急数据Db的发送完成。

[0109] 例如，如图5的(b)所示，判定单元S130具有第2接收单元S132。通过第2接收单元S132，基站1接收从终端2发送的数据D。例如，无线收发部13经由无线通信从终端2接收数据D。之后，判定部15执行数据D的判定，并根据判定结果执行第1通常发送单元S112或者第1紧急发送单元S122。

[0110] 由此，从终端2向基站1发送通常数据Da或者紧急数据Db并保存在缓冲器50中，根据状况向上位基站3的通常数据Da或者紧急数据Db的发送完成。

[0111] (实施方式:无线通信系统100的动作的变形例)

[0112] 接着,对本实施方式中的无线通信系统100的变形例进行说明。上述的动作的一例与变形例的区别在于具有多个基站1。另外,对于与上述的无线通信系统100的动作同样的内容省略说明。

[0113] 例如,如图6所示,变形例的无线通信系统100在多个基站1根据终端2的位置能够收发数据D的状态下被利用。在该情况下,例如,各基站1彼此共享基本信息。共享基本信息的各基站1例如与共同的上位基站3连接。另外,在变形例的无线通信系统100中,例如,只要是多个基站1中的至少相邻的2个基站1彼此共享基本信息的状态即可。

[0114] 在变形例的无线通信系统100中,在根据所共享的各基站1的基本信息设定了各基站1中的缓冲器50的数量以及各缓冲器50的容量之后,执行业务量(traffic)的分配,从而设定各基站1与终端2的通信路径。在该时刻,例如,可以针对每个缓冲器50设定优先级。

[0115] 在变形例的无线通信系统100中,通过通常收发单元S110以及紧急收发单元S120,1个终端2与多个基站1的至少任意一个基站1收发数据D。在该情况下,为了进行终端2与各基站1的无线通信,例如使用随机接入方式,最初连接的基站1对终端2收发数据D。

[0116] 通过通常收发单元S110,例如,在实施图4的(a)所示的第1通常接收单元S111时,除了1个基站1接收从上位基站3发送的通常数据Da以外,例如也可以是多个基站1接收从上位基站3发送的通常数据Da。在该情况下,通过第1通常发送单元S112,最初与终端2连接的基站1对终端2发送通常数据Da。

[0117] 此外,通过通常收发单元S110,例如,在实施图4的(b)所示的第2通常接收单元S113时,最初与终端2连接的基站1从终端2接收通常数据Da。之后,执行上述的通常保存单元S114。

[0118] 通过紧急收发单元S120,例如,在实施图4的(c)所示的第1紧急接收单元S121时,使与上位基站3通信连接的多个基站1接收从上位基站3发送的相同的紧急数据Db(例如图6)。接着,通过第1紧急发送单元S122(发送单元),分别将紧急数据Db保存在每个基站1中的多个缓冲器50中的所保存的数据D最少的缓冲器50s中。并且,将对每个基站1中的缓冲器50s设定的优先级设定为最高。之后,多个基站1中的任意一个基站1对终端2发送紧急数据Db。例如,最初与终端2建立通信连接的基站1对终端2发送紧急数据Db。因此,与从1个基站1对终端2发送紧急数据Db的情况相比,能够缩短收发紧急数据Db的时间。

[0119] 通过紧急收发单元S120,例如,在实施图4的(d)所示的第2紧急接收单元S123时,最初与终端2连接的基站1从终端2接收紧急数据Db。接着,执行上述的紧急保存单元S124,例如,可以执行上述的第2紧急发送单元。因此,与经由1个基站1从终端2对上位基站3发送紧急数据Db的情况相比,能够缩短收发紧急数据Db的时间。

[0120] 另外,通过紧急收发单元S120,例如,可以在最初与终端2连接的基站1中的缓冲器50的空闲容量较少的情况下,将紧急数据Db保存在其它基站1中。在该情况下,缓冲器50的空闲容量较少的基站1拒绝从终端2发送的紧急数据Db,使其它基站1与终端2连接。除此之外,例如也可以在接收紧急数据Db之后,经由有线通信向其它基站1发送。通过这些,能够减少分组发送所花费的时间。

[0121] 另外,关于判定单元S130,能够按照每个基站1执行与上述同样的动作。

[0122] 根据本实施方式,通过通常收发单元S110,根据针对多个缓冲器50中的每一个而

设定的优先级,收发通常数据Da。因此,能够维持制造线等的安全动作所需的稳定的通信条件。此外,通过紧急收发单元S120,将多个缓冲器50中的所保存的数据D的量最少的缓冲器50s的优先级设定成高优先级,并经由将优先级设定成高优先级的缓冲器50s,收发紧急数据Db。因此,与通常收发单元S110不同,能够与对缓冲器50初始设定的优先级无关,而以最短时间收发紧急数据Db。通过这些,能够实现与数据D的种类对应的最佳的通信条件。

[0123] 此外,根据本实施方式,基站1具有与其它基站1共享基本信息的有线收发部12。因此,即使在伴随终端2的移动而脱离了1个基站1的通信范围的情况下,也能够容易地建立与其它基站1的通信连接。由此,能够对在狭小空间中移动的终端2持续地收发数据D。

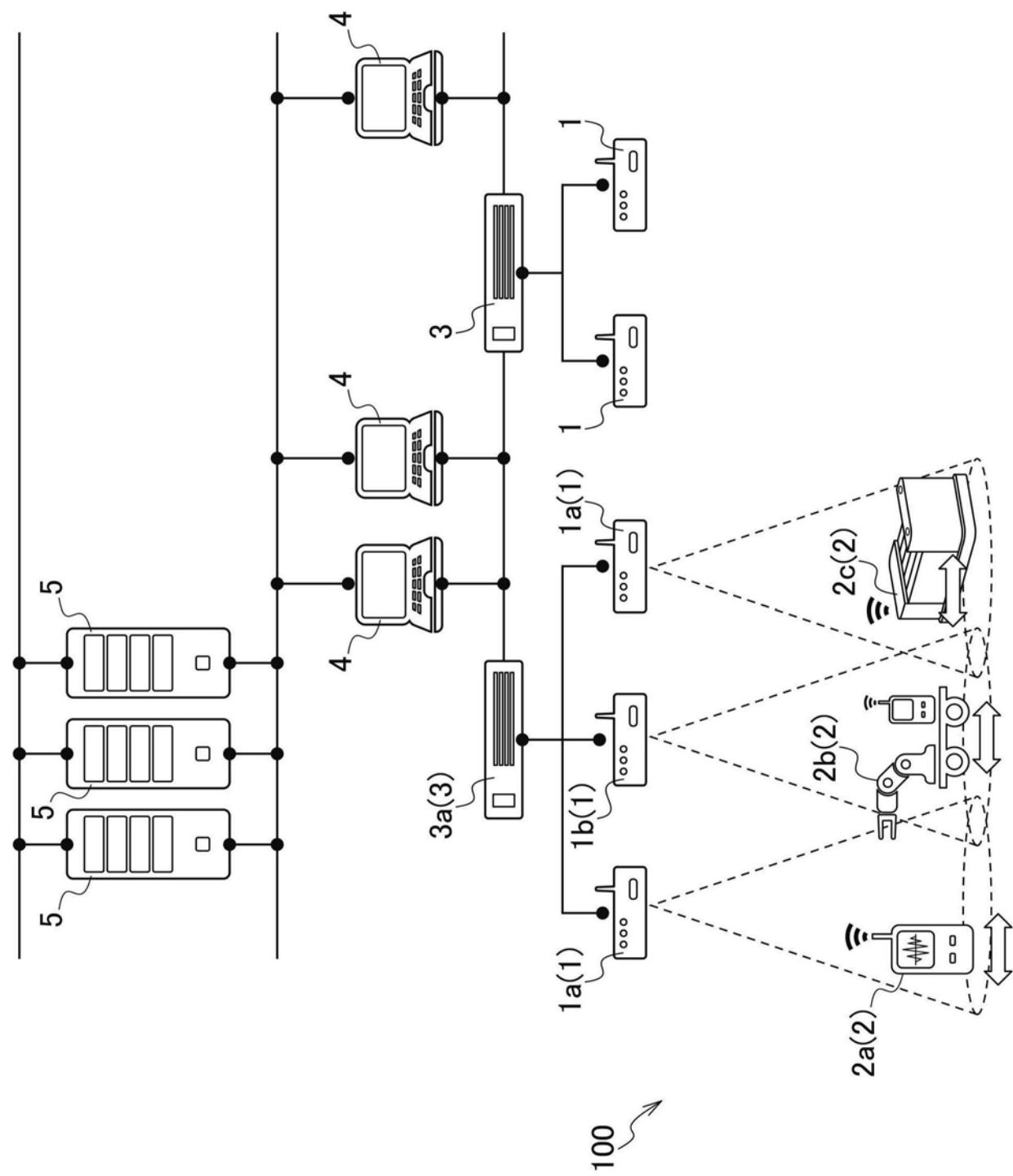
[0124] 此外,根据本实施方式,通过发送单元(第1紧急发送单元S122)中,多个基站1中的任意一个基站1对终端2发送紧急数据Db。因此,最早与终端2建立通信连接的基站1能够发送紧急数据Db。由此,能够进一步缩短紧急数据Db的收发所花费的时间。

[0125] 此外,根据本实施方式,紧急收发单元S120使用随机接入方式,对终端2收发紧急数据Db。因此,多个基站1中的、能够最早与终端2进行通信连接的基站1能够收发紧急数据Db。由此,能够进一步缩短紧急数据Db的收发所花费的时间。

[0126] 此外,根据本实施方式,通过判定单元S130,根据属性信息判定收发的数据D是通常数据Da和紧急数据Db中的哪一个。因此,即使在数据D的种类未预先分类的情况下,也能够在判定了数据D的种类的基础上,进行通常收发单元S110或者紧急收发单元S120。由此,能够容易地实现与数据D的种类对应的最佳的通信条件。

[0127] 另外,作为本实施方式的通信方法,可以代替上述的通常收发单元S110以及紧急收发单元S120,通过具有通常收发步骤以及紧急收发步骤,从而与上述的内容同样地,实现与数据D的种类对应的最佳的通信条件。

[0128] 此外,作为本实施方式的无线通信方法,代替上述的各单元,可以进一步具有各步骤(step),从而得到上述的效果。



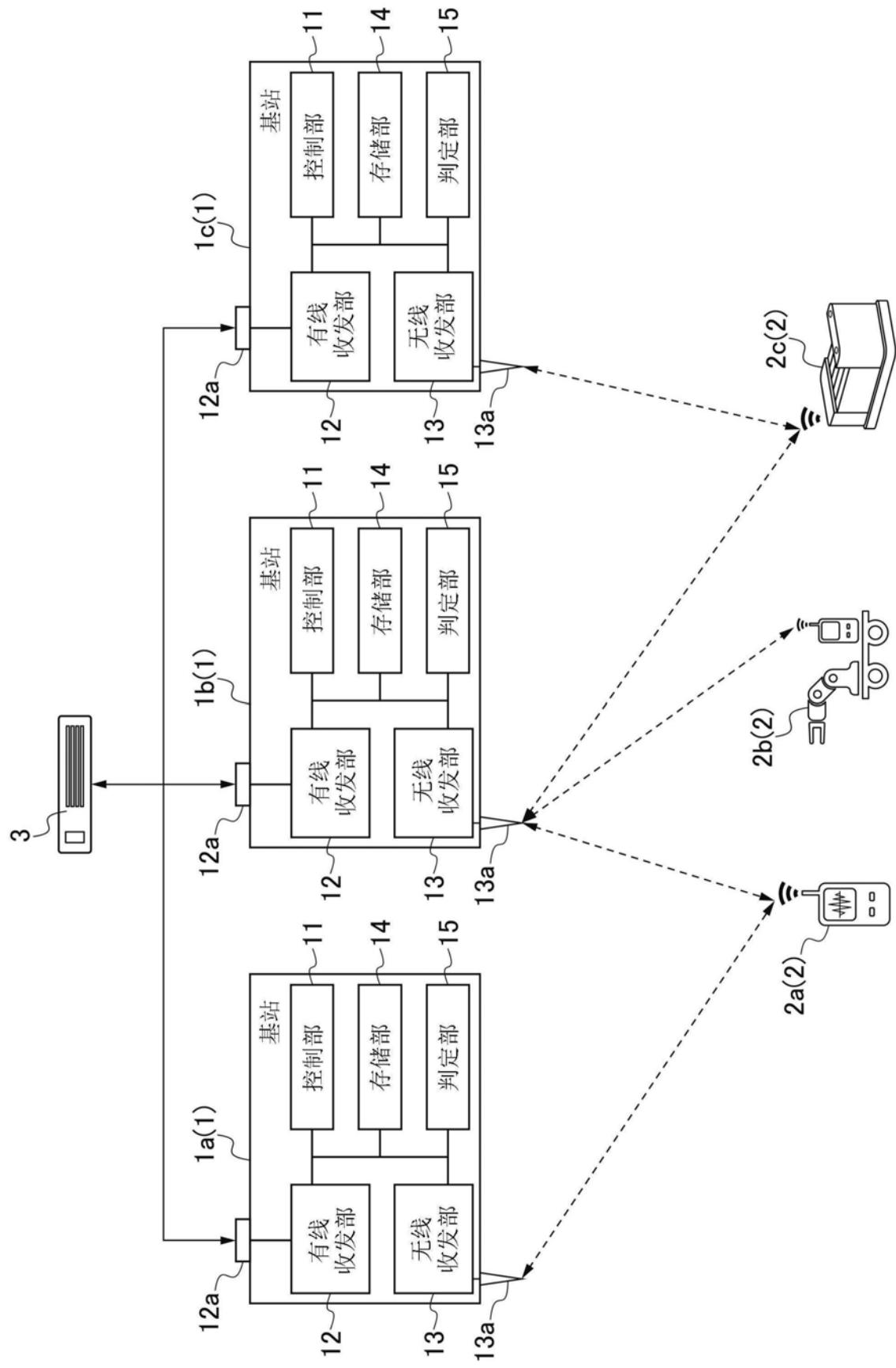


图2

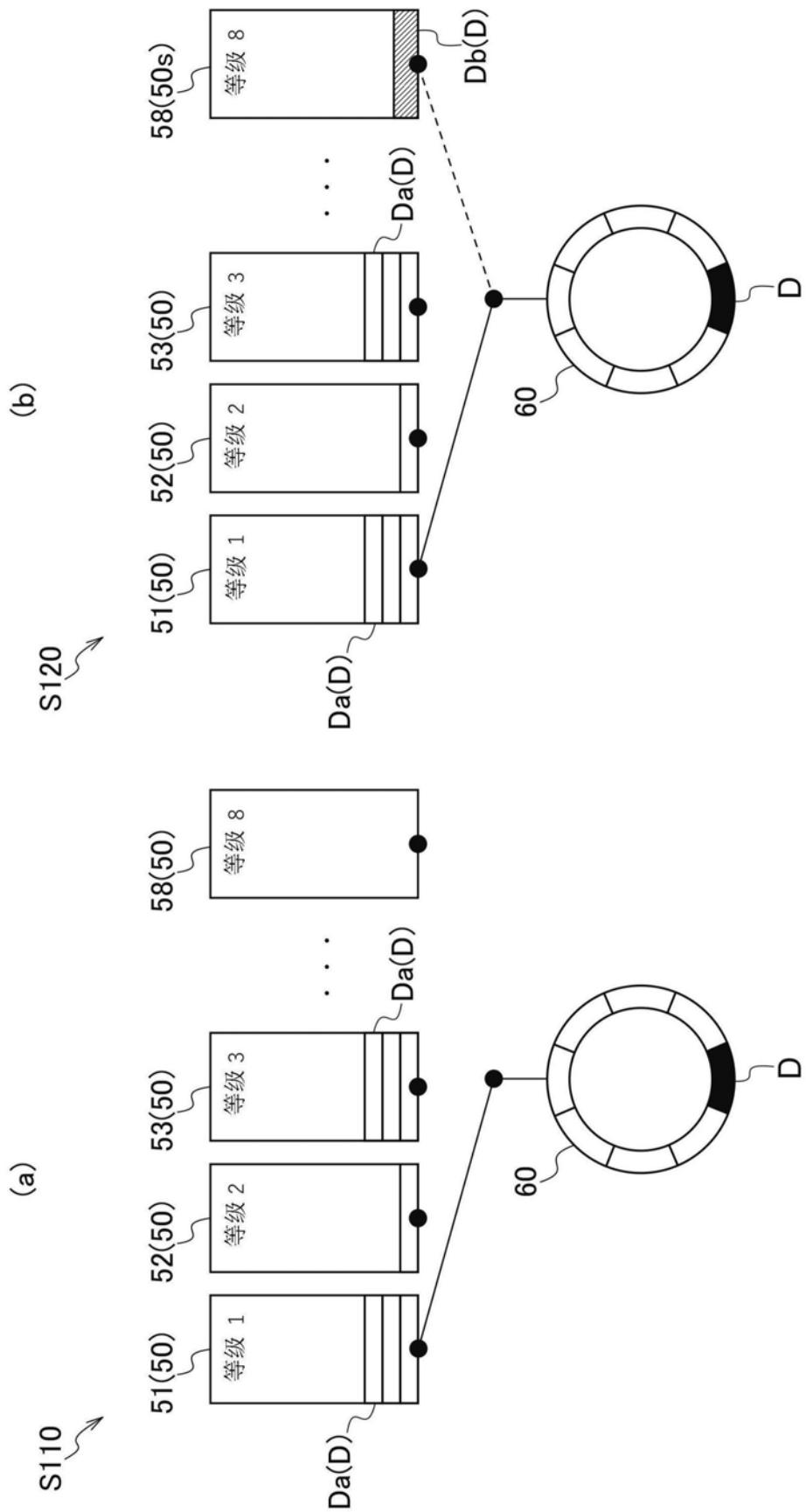


图3

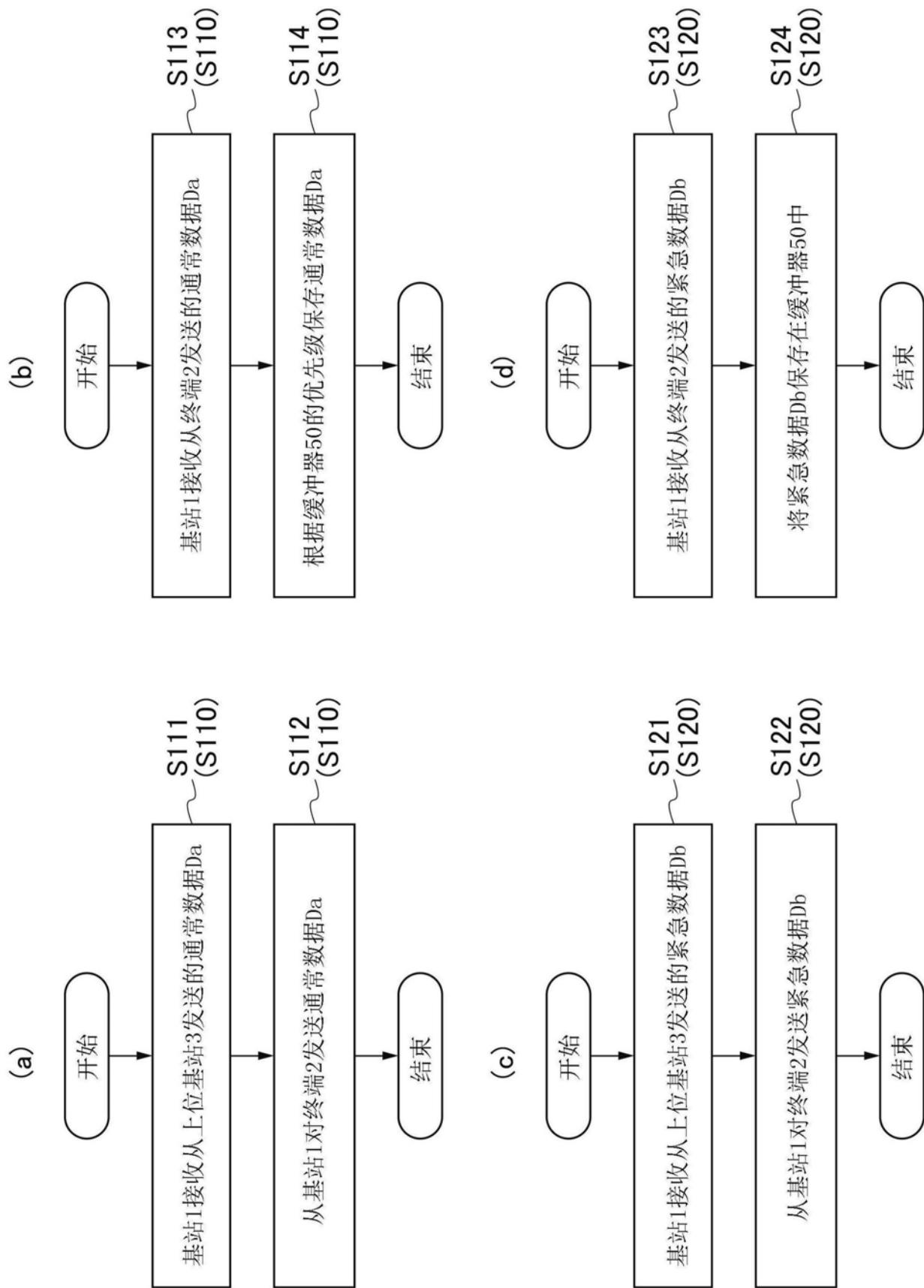


图4

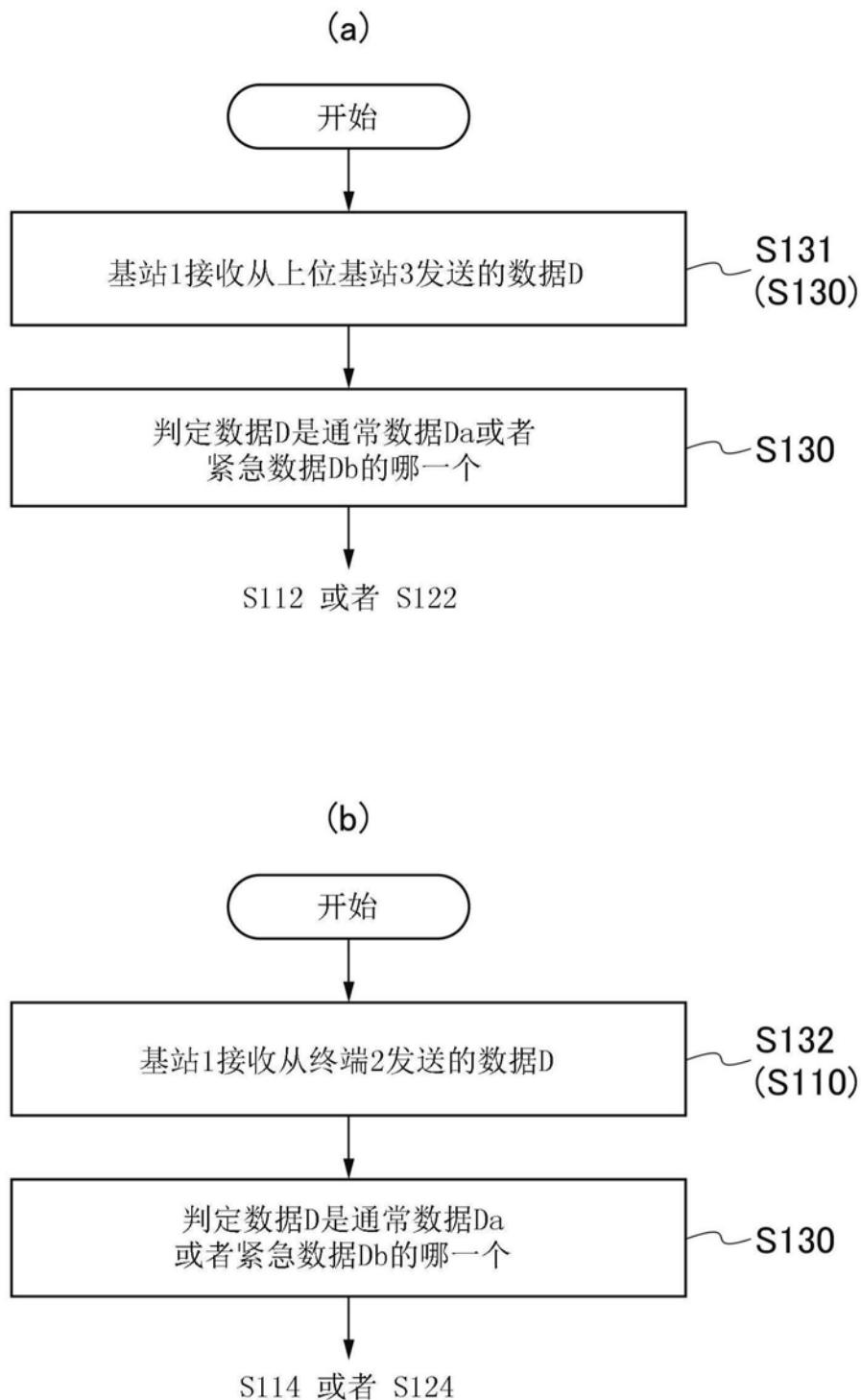


图5

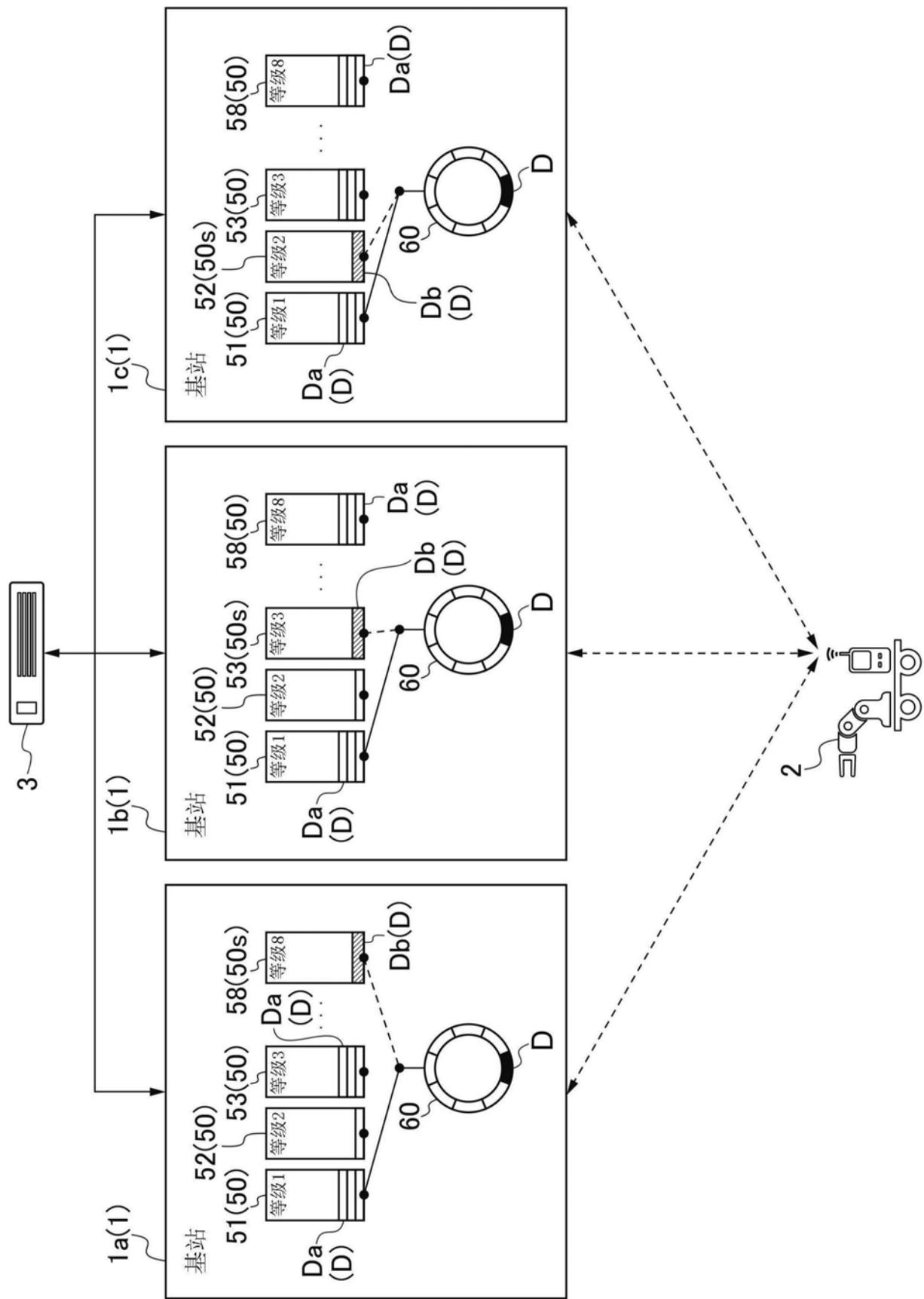


图6