(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 114982322 A
(43)申请公布日 2022.08.30

(21)申请号 202080093211.8

(22)申请日 2020.01.20

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2022.07.15

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2020/001786 2020.01.20

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2021/149121 JA 2021.07.29

(71)申请人 富士通株式会社
地址 日本神奈川县川崎市

(72)发明人 吴建明

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
专利代理师 黄志坚

(51)Int.Cl.
H04W 72/02(2006.01)
H04W 4/46(2006.01)
H04W 28/04(2006.01)
H04W 88/04(2006.01)

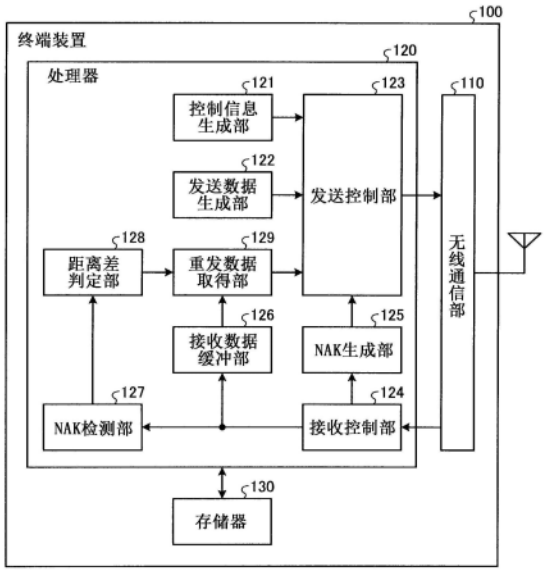
权利要求书2页 说明书11页 附图10页

(54)发明名称

无线通信装置、无线通信系统以及无线通信方法

(57)摘要

适当并且高效地对数据进行中继。为了解决该课题，无线通信装置(100)具有：接收控制部(124)，其接收向包含本装置(100)的多个无线通信装置发送的信号，取得接收信号所包含的数据；检测部(127)，其检测其他无线通信装置使用与该其他无线通信装置的位置相应的信道来发送的请求重发所述数据的重发请求，基于检测到重发请求的信道来确定所述其他无线通信装置的位置；判定部(128)，其根据距通过所述检测部(127)确定出的位置的距离，判定是否向所述其他无线通信装置中继数据；以及发送部(129，123)，其在由所述判定部(128)判定为对数据进行中继的情况下，向所述其他无线通信装置发送由所述接收控制部(124)取得的数据。



CN 114982322 A

1.一种无线通信装置,其特征在于,所述无线通信装置具有:

接收控制部,其接收向包括本装置在内的多个无线通信装置发送的信号,取得接收信号所包含的数据;

检测部,其检测其他无线通信装置使用与该其他无线通信装置的位置相应的信道来发送的请求重发所述数据的重发请求,基于检测到重发请求的信道来确定所述其他无线通信装置的位置;

判定部,其根据距由所述检测部确定出的位置的距离,判定是否向所述其他无线通信装置中继数据;以及

发送部,其在由所述判定部判定为对数据进行中继的情况下,向所述其他无线通信装置发送由所述接收控制部取得的数据。

2.根据权利要求1所述的无线通信装置,其特征在于,

所述检测部检测使用根据地理坐标设定的每个区域的反馈信道来发送的重发请求,确定与检测到重发请求的反馈信道对应的区域。

3.根据权利要求2所述的无线通信装置,其特征在于,

所述判定部计算从所述数据的发送方到由所述检测部确定出的区域的距离与从本装置到由所述检测部确定出的区域的距离之间的距离差,通过对所述距离差和规定的阈值进行比较,判定是否向所述其他无线通信装置中继数据。

4.根据权利要求1所述的无线通信装置,其特征在于,

所述检测部检测使用以所述数据的发送方的位置为基准设定的每个相对区域的反馈信道来发送的重发请求,确定与检测到重发请求的反馈信道对应的相对区域。

5.根据权利要求4所述的无线通信装置,其特征在于,

所述判定部计算从所述数据的发送方到由所述检测部确定出的相对区域的距离与从本装置到由所述检测部确定出的相对区域的距离之间的距离差,通过对所述距离差和规定的阈值进行比较,判定是否向所述其他无线通信装置中继数据。

6.根据权利要求1所述的无线通信装置,其特征在于,

所述接收控制部还取得接收信号所包含的控制信息,

所述发送部使用通过所述控制信息指定的重发用的无线资源,发送由所述接收控制部取得的数据。

7.一种无线通信装置,其特征在于,所述无线通信装置具有:

接收控制部,其接收向包括本装置在内的多个无线通信装置发送的信号,取得接收信号所包含的数据;

发送部,其在所述接收控制部取得数据失败的情况下,使用与本装置的位置相应的信道来发送请求重发该数据的重发请求;以及

接收部,其从所述多个无线通信装置中的检测到所述重发请求、且距本装置的位置的距离满足规定条件的其他无线通信装置接收所述数据。

8.根据权利要求7所述的无线通信装置,其特征在于,

所述发送部使用根据地理坐标设定的每个区域的反馈信道中的与本装置所位于的区域对应的反馈信道来发送重发请求。

9.根据权利要求7所述的无线通信装置,其特征在于,

所述发送部使用以所述数据的发送方的位置为基准而设定的每个相对区域的反馈信道中的、与本装置所位于的相对区域对应的反馈信道来发送重发请求。

10.一种无线通信系统，其具有发送装置、第1无线通信装置以及第2无线通信装置，其特征在于，

所述发送装置具有无线发送部，该无线发送部向所述第1无线通信装置和所述第2无线通信装置发送包含数据的信号，

所述第1无线通信装置具有：

第1接收控制部，其接收从所述发送装置发送的信号，取得接收信号所包含的数据；

检测部，其检测所述第2无线通信装置使用与该第2无线通信装置的位置相应的信道来发送的请求重发所述数据的重发请求，基于检测到重发请求的信道来确定所述第2无线通信装置的位置；

判定部，其根据距由所述检测部确定出的位置的距离，判定是否向所述第2无线通信装置中继数据；以及

第1发送部，其在由所述判定部判定为对数据进行中继的情况下，向所述第2无线通信装置发送由所述第1接收控制部取得的数据，

所述第2无线通信装置具有：

第2接收控制部，其接收从所述发送装置发送的信号，取得接收信号所包含的数据；

第2发送部，其在所述第2接收控制部取得数据失败的情况下，使用与所述第2无线通信装置的位置相应的信道来发送请求重发该数据的重发请求；以及

接收部，其从所述第1无线通信装置接收所述数据。

11.一种无线通信方法，其特征在于，所述无线通信方法具有如下处理：

接收向多个无线通信装置发送的信号，

取得接收信号所包含的数据，

检测其他无线通信装置使用与该其他无线通信装置的位置相应的信道来发送的请求重发所述数据的重发请求，

基于检测到重发请求的信道来确定所述其他无线通信装置的位置，

根据距所确定出的位置的距离，判定是否向所述其他无线通信装置中继数据，

在判定为对数据进行中继的情况下，向所述其他无线通信装置发送从所述接收信号取得的数据。

无线通信装置、无线通信系统以及无线通信方法

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信装置、无线通信系统以及无线通信方法。

背景技术

[0002] 在当前的网络中，移动终端(智能手机或功能手机)的业务占据网络资源的大部分。此外，移动终端所使用的业务处于今后扩大的趋势。

[0003] 另一方面，配合IoT(Internet of Things:物联网)服务(例如，交通系统、智能仪表、装置等监视系统)的发展，要求应对具有各种要求条件的服务。因此，在第5代移动体通信(5G或NR(New Radio:新无线))的通信标准中，除了4G(第4代移动体通信)的标准技术(例如，非专利文献2～12)以外，还要求实现进一步的高数据速率化、大容量化、低延迟化的技术。

[0004] 另外，针对第5代通信标准，在3GPP的工作小组(例如，TSG-RAN WG1，TSG-RAN WG2等)中正在进行技术研讨，在2017年12月发布了标准规格书的首发版(非专利文献13～39)。

[0005] 如上所述，为了应对各种各样的服务，在5G中，假定支持被分类为eMBB(Enhanced Mobile Broad Band:增强型移动宽带)、Massive MTC(Machine Type Communications:机器类通信)、以及URLLC(Ultra-Reliable and Low Latency Communication:超可靠低时延通信)的很多用例。

[0006] 此外，在3GPP的工作小组中，也正在对NR-V2X(New Radio Vehicle to Everything:新无线车用无线通信技术)通信进行讨论。NR-V2X例如是使用侧行链路(Sidelink)信道进行车辆间通信的V2V(Vehicle to Vehicle:车对车)、在车辆与行人(Pedestrian)间进行通信的V2P(Vehicle to Pedestrian:车对人)、在车辆与标识等道路基础设施间进行通信的V2I(Vehicle to Infrastructure:车对基础设施)、以及在车辆与网络间进行通信的V2N(Vehicle to Network:车对网络)等的总称。与V2X相关的规定例如记载于非专利文献1。

[0007] 关于NR-V2X中的资源配置，存在使控制信道(PSCCH:Physical Sidelink Control CHannel(侧行链路物理控制信道))和数据信道(PSSCH:Physical Sidelink Shared CHannle(侧行链路物理共享信道))进行TDM(Time Division Multiplexing:时分复用)或FDM(Frequency Division Multiplexing:频分复用)的配置方法。另外，对PSCCH的资源映射SCI(Sidelink Control Information:侧行链路控制信息)，SCI例如包含与对应的PSSCH的数据的调制方式和编码率相关的信息等。此外，还导入了反馈信道(PSFCH:Physical Sidelink Feedback CHannel:侧行链路物理反馈信道)，以提高侧行链路(Sidelink)的信道质量。

[0008] 现有技术文献

[0009] 非专利文献

[0010] 非专利文献1:3GPP TS 22.186V16.2.0(2019-06)

[0011] 非专利文献2:3GPP TS 36.211V16.0.0(2019-12)

[0012] 非专利文献3:3GPP TS 36.212V16.0.0(2019-12)
[0013] 非专利文献4:3GPP TS 36.213V16.0.0(2019-12)
[0014] 非专利文献5:3GPP TS 36.300V16.0.0(2019-12)
[0015] 非专利文献6:3GPP TS 36.321V15.8.0(2019-12)
[0016] 非专利文献7:3GPP TS 36.322V15.3.0(2019-09)
[0017] 非专利文献8:3GPP TS 36.323V15.5.0(2019-12)
[0018] 非专利文献9:3GPP TS 36.331V15.8.0(2019-12)
[0019] 非专利文献10:3GPP TS 36.413V16.0.0(2019-12)
[0020] 非专利文献11:3GPP TS 36.423V16.0.0(2019-12)
[0021] 非专利文献12:3GPP TS 36.425V15.0.0(2018-06)
[0022] 非专利文献13:3GPP TS 37.340V16.0.0(2019-12)
[0023] 非专利文献14:3GPP TS 38.201V16.0.0(2019-12)
[0024] 非专利文献15:3GPP TS 38.202V16.0.0(2019-12)
[0025] 非专利文献16:3GPP TS 38.211V16.0.0(2019-12)
[0026] 非专利文献17:3GPP TS 38.212V16.0.0(2019-12)
[0027] 非专利文献18:3GPP TS 38.213V16.0.0(2019-12)
[0028] 非专利文献19:3GPP TS 38.214V16.0.0(2019-12)
[0029] 非专利文献20:3GPP TS 38.215V16.0.1(2020-01)
[0030] 非专利文献21:3GPP TS 38.300V16.0.0(2019-12)
[0031] 非专利文献22:3GPP TS 38.321V15.8.0(2019-12)
[0032] 非专利文献23:3GPP TS 38.322V15.5.0(2019-03)
[0033] 非专利文献24:3GPP TS 38.323V15.6.0(2019-06)
[0034] 非专利文献25:3GPP TS 38.331V15.8.0(2019-12)
[0035] 非专利文献26:3GPP TS 38.401V16.0.0(2019-12)
[0036] 非专利文献27:3GPP TS 38.410V16.0.0(2019-12)
[0037] 非专利文献28:3GPP TS 38.413V16.0.0(2019-12)
[0038] 非专利文献29:3GPP TS 38.420V15.2.0(2018-12)
[0039] 非专利文献30:3GPP TS 38.423V16.0.0(2019-12)
[0040] 非专利文献31:3GPP TS 38.470V16.0.0(2019-12)
[0041] 非专利文献32:3GPP TS 38.473V16.0.0(2019-12)
[0042] 非专利文献33:3GPP TR 38.801V14.0.0(2017-03)
[0043] 非专利文献34:3GPP TR 38.802V14.2.0(2017-09)
[0044] 非专利文献35:3GPP TR 38.803V14.2.0(2017-09)
[0045] 非专利文献36:3GPP TR 38.804V14.0.0(2017-03)
[0046] 非专利文献37:3GPP TR 38.900V15.0.0(2018-06)
[0047] 非专利文献38:3GPP TR 38.912V15.0.0(2018-06)
[0048] 非专利文献39:3GPP TR 38.913V15.0.0(2018-06)

发明内容

[0049] 发明要解决的问题

[0050] 在V2X中，考虑形成无线通信装置的组并且频繁执行对组内的各无线通信装置发送数据的组播。即，例如位于规定范围内的车辆、行人所具有的无线通信装置形成组，通过组播在组内共享各车辆的行进方向或举动。此外，道路基础设施、车辆以及行人所具有的无线通信装置形成组，通过组播从道路基础设施向组内的车辆和行人通知警报或指示。

[0051] 在这种情况下，例如在彼此的距离较远的无线通信装置之间，有时由于传播损耗等而无法正确地收发数据。即，根据无线线路质量，被组播的数据无法被组内的一部分无线通信装置接收。于是，考虑接收到数据的无线通信装置向组内的其他无线通信装置转送而中继数据。

[0052] 然而，存在难以决定在组内中继数据的无线通信装置这样的问题。具体而言，例如在组内决定的簇头(Cluster header)等作为代表的无线通信装置固定地成为中继站的情况下，根据该无线通信装置与其他无线通信装置之间的无线线路质量，有时难以进行适当的中继。此外，关于在组内适应性地决定中继站的方法，至今没有具体的讨论例。特别是基于V2X的无线通信系统未与网络连接，例如在仅由车辆和行人具有的无线通信装置形成组的情况下，无法从网络指定中继站。因此，要求在组内自主地决定中继站，实现适当的数据中继变得困难。

[0053] 本公开的技术是鉴于这一点而完成的，其目的在于提供无线通信装置、无线通信系统以及无线通信方法，能够适当并且高效地对数据进行中继。

[0054] 用于解决问题的手段

[0055] 本申请公开的无线通信装置在一个方式中具有：接收控制部，其接收向包含本装置的多个无线通信装置发送的信号，取得接收信号所包含的数据；检测部，其检测其他无线通信装置使用与该其他无线通信装置的位置相应的信道来发送的请求重发所述数据的重发请求，基于检测到重发请求的信道来确定所述其他无线通信装置的位置；判定部，其根据距由所述检测部确定出的位置的距离，判定是否向所述其他无线通信装置中继数据；以及发送部，其在由所述判定部判定为对数据进行中继的情况下，向所述其他无线通信装置发送由所述接收控制部取得的数据。

[0056] 发明的效果

[0057] 根据本申请公开的无线通信装置、无线通信系统以及无线通信方法的一个方式，得到能够适当并且高效地对数据进行中继这样的效果。

附图说明

[0058] 图1是示出实施方式1的无线通信系统的具体例的图。

[0059] 图2是示出区域分割的具体例的图。

[0060] 图3是示出实施方式1的终端装置的结构的框图。

[0061] 图4是示出实施方式1的无线通信方法的时序图。

[0062] 图5是示出组播的一例的图。

[0063] 图6是示出反馈的一例的图。

[0064] 图7是示出数据中继的一例的图。

[0065] 图8是示出实施方式1的终端装置的动作的流程图。

[0066] 图9是示出实施方式2的相对区域设定的具体例的图。

[0067] 图10是示出中继区域表的具体例的图。

具体实施方式

[0068] 以下,参照附图对本申请公开的无线通信装置、无线通信系统以及无线通信方法的实施方式进行详细说明。另外,本发明不被该实施方式限定。

[0069] (实施方式1)

[0070] 图1是示出实施方式1的无线通信系统的具体例的图。如图1所示,无线通信系统具有搭载于多个车辆的终端装置UE#1～#7。终端装置UE#1～#7属于同一组,能够彼此进行无线通信。即,例如当终端装置#UE3对数据进行组播时,该数据被终端装置UE#1、UE#2、UE#4～#7接收。具体而言,终端装置#UE3例如通过PSCCH(Physical Sidelink Control CHannel:侧行链路物理控制信道)等控制信道来发送SCI(Sidelink Control Information:侧行链路控制信息)等控制信息,向组内报知用于发送数据的PSSCH(Physical Sidelink Shared CHannel:侧行链路物理共享信道)等数据信道的信息。终端装置UE#3以外的终端装置UE#1、UE#2、UE#4～#7通过接收控制信道的控制信息并进行解码来确定包含数据的数据信道。然后,当终端装置UE#3通过数据信道发送了数据时,终端装置UE#1、UE#2、UE#4～#7接收数据信道的数据并进行解码。

[0071] 此时,根据无线线路质量,存在对由终端装置UE#3发送的数据的解码失败的终端装置。即,例如在远离终端装置UE#3的终端装置UE#7中,被组播的数据的解码失败,无法得到正确的数据。另外,与数据信道相比,控制信道以较高的可靠性进行发送,因此即使无线线路质量不良,控制信息也被各终端装置正确地解码。因此,例如终端装置UE#7有时尽管控制信道的解码成功而根据控制信息确定数据信道,但该数据信道的解码失败。

[0072] 在这种情况下,数据信道的解码失败的终端装置UE#7发送请求数据的重发的NAK。具体而言,终端装置UE#7通过PSFCH(Physical Sidelink Feedback CHannel:侧行链路物理反馈信道)等反馈信道来发送NAK。即,例如在尽管PSCCH等控制信道准确地被接收但例如PSSCH等数据信道未准确地被接收的情况下,终端装置UE#7反馈NAK。与此相对,准确接收了控制信道和数据信道双方的终端装置UE#1、#2、#4～#6不进行任何反馈。被用作反馈信道的无线资源是根据各个终端装置UE#1～#7的位置来规定的。

[0073] 具体而言,构建图1所示的无线通信系统的场所例如图2所示被分割为与地理坐标相应的区域。即,例如在构建无线通信系统的道路上,重复配置各个规定大小的32个长方形的区域F0～F31。这些区域的大小和位置坐标是已知的,因此,终端装置UE#1～#7例如通过GPS(Global Positioning System:全球定位系统)确定本装置的位置坐标,从而能够判别本装置位于哪个区域。而且,被用作反馈信道的无线资源是与终端装置UE#1～#7所位于的区域对应地规定的。因此,在上述的例中,例如终端装置UE#7使用与本装置所位于的区域对应的反馈信道来发送NAK。区域与被用作反馈信道的无线资源之间的对应关系可以预先决定,也可以通过控制信道的控制信息来指定。

[0074] 另一方面,数据信道的解码成功的终端装置UE#1、#2、#4～#6监视反馈信道,当检测到从任意的终端装置发送了NAK时,确定作为NAK的发送方的终端装置所位于的区域。即,

这里，根据检测到NAK的反馈信道的无线资源来确定终端装置UE#7所位于的区域。然后，检测到NAK的终端装置UE#1、#2、#4～#6计算发送了数据的终端装置UE#3和终端装置UE#7之间的距离与本装置和终端装置UE#7之间的距离的差分，对计算出的距离差与规定的阈值进行比较。规定的阈值可以预先在无线通信系统内决定，也可以通过控制信道的控制信息来指定。在比较的结果是距离差满足规定条件的情况下，终端装置UE#1、#2、#4～#6将通过数据信道的解码而得到的接收数据作为重发数据向终端装置UE#7发送。此时，发送重发数据的终端装置#1、#2、#4～#6利用同一无线资源对重发数据进行发送。用于发送重发数据的无线资源可以预先决定，也可以通过控制信道的控制信息来指定。

[0075] 这样，接收NAK并且距离差满足规定条件的终端装置UE#1、#2、#4～#6对从终端装置UE#3接收到的数据进行中继，向作为NAK的发送方的终端装置UE#7发送。然后，终端装置UE#7对从终端装置UE#3接收到的初次发送数据与从终端装置UE#1、#2、#4～#6接收到的重发数据例如进行追加合成(chase combining)等软合成(soft-combining)，从而改善数据的解码结果。

[0076] 图3是示出具有与终端装置UE#1～#7同等的结构的终端装置100的结构的框图。终端装置100具有无线通信部110、处理器120以及存储器130。

[0077] 无线通信部110在与其他无线通信装置之间收发信号。具体而言，无线通信部110对发送信号实施规定的无线发送处理，经由天线向其他终端装置、基站装置等无线通信装置进行无线发送。此外，无线通信部110经由天线对信号进行无线接收，对接收信号实施规定的无线接收处理。

[0078] 处理器120例如具有CPU(Central Processing Unit:中央处理单元)、FPGA(Field Programmable Gate Array:现场可编程门阵列)或DSP(Digital Signal Processor:数字信号处理器)等，对终端装置100的整体进行统一控制。具体而言，处理器120具有控制信息生成部121、发送数据生成部122、发送控制部123、接收控制部124、NAK生成部125、接收数据缓冲部126、NAK检测部127、距离差判定部128以及重发数据取得部129。

[0079] 控制信息生成部121例如生成SCI等控制信息。在控制信息生成部121生成的控制信息中，可以包含终端装置100的位置信息、数据的编码率和调制方式的信息、确定用于发送数据的数据信道的无线资源的信息、确定用于重发数据的无线资源的信息等。终端装置100的位置信息可以是终端装置100所位于的区域的识别信息，例如也可以是通过GPS进行测位得到的终端装置100的位置坐标。

[0080] 发送数据生成部122生成向组内的无线通信装置进行组播的发送数据。发送数据生成部122生成的发送数据是被初次发送的初次发送数据。

[0081] 发送控制部123对控制信息和发送数据进行编码和调制并映射到无线资源，生成发送信号。即，发送控制部123将控制信息映射到控制信道，将发送数据映射到数据信道，生成发送信号。此外，发送控制部123在通过NAK生成部125生成了NAK的情况下，将NAK映射到与终端装置100所位于的区域对应的反馈信道，从无线通信部110进行发送。并且，发送控制部123在通过重发数据取得部129取得了重发数据的情况下，将重发数据映射到重发用的无线资源，从无线通信部110进行发送。

[0082] 接收控制部124从无线通信部110取得接收信号，执行针对接收信号的接收处理。具体而言，接收控制部124执行控制信道的解调和解码而取得控制信息，按照控制信息来执

行数据信道的解调和解码。接收控制部124在对数据信道进行解码的结果是解码失败的情况下，将该旨意通知给NAK生成部125。另一方面，接收控制部124在数据信道的解码成功的情况下，将通过解码得到的接收数据向接收数据缓冲部126输出。并且，接收控制部124在数据信道的解码成功的情况下，执行与该数据信道的时隙对应并且与各区域对应的反馈信道的解调和解码。

[0083] NAK生成部125在从接收控制部124被通知了数据的解码失败的旨意的情况下，生成请求数据的重发的NAK。然后，NAK生成部125将生成的NAK向发送控制部123输出。

[0084] 接收数据缓冲部126暂时保存通过接收控制部124进行的解码而得到的接收数据。此时，接收数据缓冲部126将对控制信道进行解码而得到的控制信息与对数据信道进行解码而得到的接收数据一起暂时保存。

[0085] NAK检测部127对被接收控制部124解码的反馈信道进行监视，根据每个区域的反馈信道的解码结果来检测NAK。即，NAK检测部127根据与数据的解码失败的其他无线通信装置所位于的区域对应的反馈信道来检测NAK。此时，NAK检测部127确定作为NAK的发送方的无线通信装置所位于的区域。具体而言，NAK检测部127通过判别检测到NAK的无线资源被用作哪个区域的反馈信道，来确定NAK的发送方所位于的区域。

[0086] 距离差判定部128计算作为数据的发送方的无线通信装置与作为NAK的发送方的终端装置所位于的区域之间的距离。即，作为数据的发送方的终端装置的位置信息从数据的发送方通过控制信息进行通知，NAK的发送方所位于的区域通过NAK检测部127来确定，因此，距离差判定部128计算数据的发送方与NAK的发送方所位于的区域之间的距离。此外，距离差判定部128计算本装置(终端装置100)和作为NAK的发送方的终端装置所位于的区域之间的距离。另外，数据的发送方或本装置(终端装置100)与区域之间的距离是指，从数据的发送方或本装置(终端装置100)到区域内的规定的地点的距离。例如，可以将区域的中心点的位置坐标用于计算距离，也可以将区域的距数据的发送方或本装置(终端装置100)最远或最近的顶点的位置坐标用于计算距离。

[0087] 然后，距离差判定部128计算所计算出的距离的差分，通过对计算出的距离差与规定的阈值进行比较，来判定是否向作为NAK的发送方的终端装置中继数据。具体而言，距离差判定部128在从作为数据的发送方的无线通信装置与NAK的发送方的区域之间的距离减去本装置与NAK的发送方的区域之间的距离后得到的距离差为规定的阈值以上的情况下，判定为对数据进行中继。另一方面，距离差判定部128在计算出的距离差小于规定的阈值的情况下，判定为不对数据进行中继。

[0088] 重发数据取得部129在通过距离差判定部128判定为对数据进行中继的情况下，从接收数据缓冲部126取得重发数据。具体而言，重发数据取得部129取得接收数据缓冲部126所保存的接收数据和控制信息作为重发数据。然后，重发数据取得部129将取得的重发数据向发送控制部123输出。另外，重发数据取得部129在从接收数据缓冲部126取得的控制信息中包含表示数据的初次发送和重发的索引的情况下，将该索引变更为表示重发的索引后，将接收数据和控制信息作为重发数据。用于发送重发数据的重发用的无线资源可以预先决定，也可以通过控制信息来指定。

[0089] 存储器130例如具备RAM(Random Access Memory:随机存取存储器)或ROM(Read Only Memory:只读存储器)等，存储处理器120的处理所使用的信息。

[0090] 接着，参照图4所示的时序图，对具有与上述终端装置100同等的终端装置UE#1～#7的无线通信系统中的无线通信方法进行说明。以下说明终端装置UE#3对数据进行组播的情况下的无线通信方法。

[0091] UE#3通过控制信道对控制信息进行组播(步骤S101)。即，由UE#3的控制信息生成部121生成的控制信息被发送到UE#1、#2、#4～#7。在控制信息中包含UE#3的位置信息以及确定用于发送数据的数据信道的无线资源的信息等。UE#1、#2、#4～#7按照控制信息进行对数据信道的接收处理。此外，UE#3通过数据信道对发送数据进行组播(步骤S102)。即，由UE#3的发送数据生成部122生成的发送数据被发送到UE#1、#2、#4～#7。

[0092] 这里，控制信道相比于数据信道以较高的可靠性进行发送，因此，控制信息被组内的UE#1、#2、#4～#7正确地解码。另一方面，假设发送数据虽然被组内的UE#1、#2、#4～#6正确地解码，但是没有被UE#7正确地解码。即，例如图5所示，假设由于UE#7位于距UE#3较远的位置且无线环境差，因此从UE#3发送的发送数据在UE#7中接收失败。

[0093] 此外，如图5所示，UE#3位于区域F10，其他的UE#1、#2、#4～#7也分别位于图5所示的区域。UE#3通过控制信息来通知自身的位置信息，该位置信息可以是区域F10的识别信息，例如也可以是通过GPS进行测位得到的UE#3的位置坐标。通过包含这样的位置信息的控制信息，UE#1、#2、#4～#7能够掌握作为数据的发送方的UE#3的位置。

[0094] 另外，在图4中，为了方便，分开示出控制信息的发送(步骤S101)和发送数据的发送(步骤S102)，但是，控制信息和发送数据也可以使用不同的无线资源同时被发送。

[0095] 数据的接收失败的UE#7通过反馈信道来发送请求数据的重发的NAK(步骤S103)。此时，UE#7例如通过GPS进行测位，从而确定自身所位于的区域，使用与区域对应的反馈信道来发送NAK。即，被用作反馈信道的无线资源按照每个区域而不同，UE#7使用与自身所位于的区域对应的无线资源来发送NAK。

[0096] 与此相对，数据的接收成功的UE#1、#2、#4～#6不需要发送表示数据的接收成功的ACK，而是对与各区域对应的反馈信道进行监视。即，UE#1、#2、#4～#6不需要执行使用反馈信道的发送处理，而是针对每个区域的反馈信道执行接收处理。因此，UE#1、#2、#4～#6在与UE#7所位于的区域对应的反馈信道中接收NAK。即，例如图6所示，UE#1、#2、#4～#6的NAK检测部127从与UE#7所位于的区域F14对应的反馈信道检测NAK。此外，数据的发送方即UE#3的NAK检测部127也检测NAK。

[0097] 这样，由于数据的接收成功的UE#1、#2、#4～#6不使用反馈信道发送ACK，因此，即使在各UE#1～#7进行半双工通信(half duplex)的情况下，UE#1～#6也能够进行对反馈信道的接收处理从而监视NAK的有无。

[0098] 这里，由于UE#1～#6的NAK检测部127从与区域F14对应的反馈信道检测到NAK，因此除了作为数据的发送方的UE#3以外的UE#1、#2、#4～#6的距离差判定部128执行距离差的判定(步骤S104)。具体而言，计算作为作为数据的发送方的UE#3与作为NAK的发送方的UE#7所位于的区域F14之间的距离(以下称为“收发间距离”)，并且计算UE#1、#2、#4～#6分别与UE#7所位于的区域F14之间的距离(以下称为“中继候选距离”)。然后，判定为在从收发间距离减去中继候选距离而得到的距离差为规定的阈值以上的UE#1、#2、#4～#6中对数据进行中继。

[0099] 与距离差进行比较的规定的阈值是实数。在规定的阈值为正实数的情况下，中继

候选距离比收发间距离小的UE#1、#2、#4～#6对数据进行中继。即，在规定的阈值为正实数的情况下，能够将对数据进行中继的终端装置限定为比作为数据的发送方的UE#3更靠近区域F14的终端装置。此外，在规定的阈值为负实数的情况下，中继候选距离比收发间距离大的UE#1、#2、#4～#6也对数据进行中继。即，在规定的阈值为负实数的情况下，存在比作为数据的发送方的UE#3更远离区域F14的终端装置进行数据的中继的可能性。

[0100] 这里，假设规定的阈值是0或正实数来继续进行说明。该情况下，假设UE#1、#2、#4～#6各自的距离差判定部128的判定的结果是，例如UE#1、#2的距离差判定部128判定为不对数据进行中继，例如UE#4～#6的距离差判定部128判定为对数据进行中继。即，位于比UE#3更远离区域F14的位置的UE#1、#2不对数据进行中继，位于比UE#3更靠近区域F14的位置的UE#4～#6对数据进行中继。

[0101] 于是，UE#4～#6将从UE#3接收而解码后的数据向UE#7发送(步骤S106)。即，将UE#4～#6的接收数据缓冲部126所保存的数据和控制信息作为重发数据，向作为NAK的发送方的UE#7发送该重发数据。具体而言，例如图7所示，UE#4～#6使用通过控制信息而通知的重发用的无线资源，同时向UE#7发送重发数据。这里，由于UE#3的NAK检测部127也检测到来自UE#7的NAK，因此，数据的发送方即UE#3也可以使用相同的重发用的无线资源来重发被请求重发的数据(步骤S105)。

[0102] 由于UE#4～#6各自与UE#7之间的距离不同，即使UE#4～#6同时发送重发数据，UE#7中的重发数据的接收时机也不一致。但是，如果重发数据的接收时机的偏移小于CP(Cyclic Prefix:循环前缀)的大小，则来自UE#4～#6的重发数据不会彼此干扰，SNR增益和分集增益提高，能够提高数据的解码精度。此外，UE#7能够通过对解码失败的初次发送数据与重发数据进行软合成，从而进一步提高解码精度。

[0103] 这样，由接收来自UE#7的NAK且收发间距离与中继候选距离之间的距离差满足规定条件的UE#4～#6发送重发数据，由此，通过比较接近UE#7所位于的区域F14的终端装置对来自UE#3的数据进行中继。因此，处于能够对UE#7中继数据的无线环境的终端装置能够适应性地对来自UE#3的数据进行中继，能够适当并且高效地对数据进行中继。此外，通过距离差的条件来限定对数据进行中继的终端装置，因此，能够防止对数据进行中继的终端装置的数量过多，并且抑制重发数据的发送导致的干扰的增大或频带内辐射的增加。进而，还能够基于终端装置的位置关系来防止对数据进行中继的终端装置的数量过多。

[0104] 接着，参照图8所示的流程图，对具有与终端装置UE#1～#7同等的结构的终端装置100接收数据的情况下的动作进行说明。

[0105] 当通过无线通信部110接收到信号时，通过接收控制部124对控制信道进行解调和解码，从而取得控制信息(步骤S201)。在控制信息中包含作为信号的发送方的无线通信装置的位置信息、确定被用作各种信道的无线资源的信息等。于是，通过接收控制部124对数据信道进行解调和解码，从而取得接收数据(步骤S202)。此时，判断通过接收控制部124对数据信道的解码是否成功(步骤S203)，在解码失败的情况下(步骤S203，否)，通过NAK生成部125生成NAK(步骤S210)。使用与终端装置100所位于的区域对应的反馈信道，经由发送控制部123和无线通信部110发送NAK(步骤S211)。

[0106] 另一方面，在数据信道的解码成功的情况下(步骤S203，是)，通过接收数据缓冲部126保存接收数据(步骤S204)。此时，与接收数据对应的控制信息也由接收数据缓冲部126

保存。然后，通过NAK检测部127监视每个区域的反馈信道(步骤S205)，如果未从与任意的区域对应的反馈信道检测到NAK(步骤S205，否)，则不对接收数据进行中继而是结束处理。

[0107] 与此相对，如果从与任意的区域对应的反馈信道检测到NAK(步骤S205，是)，则确定作为NAK的发送方的无线通信装置所位于的区域。即，判别由NAK检测部127检测到NAK的无线资源是与哪个区域对应的反馈信道，确定NAK的发送方所位于的区域。然后，通过距离差判定部128来计算数据的发送方和NAK的发送方所位于的区域之间的收发间距离与终端装置100和NAK的发送方所位于的区域之间的中继候选距离之间的距离差(步骤S206)。并且，通过距离差判定部128对从收发间距离减去中继候选距离得到的距离差与规定的阈值进行比较(步骤S207)，如果距离差小于规定的阈值(步骤S207，否)，则不对接收数据进行中继而是结束处理。

[0108] 另一方面，如果距离差为规定的阈值以上(步骤S207，是)，则通过重发数据取得部129从接收数据缓冲部126取得接收数据和控制信息作为重发数据(步骤S208)，经由发送控制部123和无线通信部110发送重发数据(步骤S209)。即，在通过NAK检测部127检测到NAK，并且从终端装置100到NAK的发送方的距离满足条件的情况下，对接收数据缓冲部126所保存的接收数据进行中继。

[0109] 这样，由于检测到NAK的终端装置中的距离差满足规定条件的终端装置对接收数据进行中继，因此，数据的解码失败的NAK的发送方能够接收重发数据而改善数据的解码精度。此外，由于与NAK的发送方比较接近的终端装置发送重发数据，因此，能够高效地对数据进行中继，并且能够抑制由于重发数据引起的干扰的增大和频带内辐射的增加。

[0110] 如以上那样，根据本实施方式，被组播的数据的解码失败的终端装置使用与本装置所位于的区域对应的反馈信道来发送NAK。而且，数据的解码成功的终端装置在每个区域的反馈信道中检测到NAK时，在从数据的发送方到NAK的发送方的距离与从本装置到NAK的发送方的距离之间的距离差满足规定条件的情况下，将解码的接收数据作为重发数据进行发送。因此，在能够从NAK的发送方接收NAK的范围内，距NAK的发送方的距离满足条件的终端装置对接收数据进行中继。结果是，位于能够对数据进行中继的无线环境的适当数量的终端装置能够适应性地对数据进行中继，能够适当并且高效地对数据进行中继。

[0111] (实施方式2)

[0112] 实施方式2的特征在于，设定以数据的发送方为基准的相对区域，使用所设定的相对区域来执行反馈信道的选择和距离的计算。

[0113] 实施方式2的无线通信系统以及终端装置的结构与实施方式1(图1、3)同样，因此省略其说明。在实施方式2中，当终端装置发送了数据时，以该终端装置为基准来设定相对区域。即，当发送了包含数据的发送方的位置信息的控制信息时，接收控制信息的终端装置基于数据的发送方的位置信息，设定例如图9所示那样的相对区域。

[0114] 在图9所示的例中，以数据的发送方的位置为中心，分别设定规定大小的24个的长方形的相对区域F1～F24。这样的相对区域的设定方法和各相对区域的大小被预先存储在各终端装置。因此，如果数据的发送方的终端装置通过控制信息来报知位置信息，则各终端装置能够根据所报知的位置信息来设定上述的相对区域F1～F24。另外，作为数据的发送方的位置信息，可以是通过GPS进行测位得到的位置坐标，也可以是与实施方式1中使用的地理坐标相应的区域的识别信息。

[0115] 在本实施方式中，发送控制部123在通过NAK生成部125生成了NAK的情况下，能够根据数据的发送方的位置和本装置(终端装置100)的位置，确定本装置(终端装置100)所位于的相对区域，将NAK映射到与该相对区域对应的反馈信道而从无线通信部110发送。相对区域与被用作反馈信道的无线资源之间的对应关系可以预先决定，也可以通过控制信道的控制信息来指定。

[0116] 此外，NAK检测部127通过接收控制部124对被解码的反馈信道进行监视，根据每个相对区域的反馈信道的解码结果来检测NAK。然后，NAK检测部127确定作为NAK的发送方的无线通信装置所位于的相对区域。具体而言，NAK检测部127通过判别检测到NAK的无线资源被用作哪个相对区域的反馈信道，来确定NAK的发送方所位于的相对区域。

[0117] 距离差判定部128计算数据的发送方与NAK的发送方所位于的相对区域之间的距离。此外，距离差判定部128计算本装置(终端装置100)与作为NAK的发送方的终端装置所位于的相对区域之间的距离。另外，数据的发送方或本装置(终端装置100)与相对区域之间的距离是从数据的发送方或本装置(终端装置100)到相对区域内的规定的地点的距离。例如，可以将相对区域的中心点的位置坐标用于计算距离，也可以将相对区域的距数据的发送方或本装置(终端装置100)最远或最近的顶点的位置坐标用于计算距离。

[0118] 然后，距离差判定部128计算所计算出的距离的差分，通过对计算出的距离差与规定的阈值进行比较，来判定是否向作为NAK的发送方的终端装置中继数据。具体而言，距离差判定部128在从作为数据的发送方的无线通信装置与NAK的发送方的相对区域之间的距离减去本装置与NAK的发送方的相对区域之间的距离后得到的距离差为规定的阈值以上的情况下，判定为对数据进行中继。另一方面，距离差判定部128在计算出的距离差小于规定的阈值的情况下，判定为不对数据进行中继。

[0119] 这样，通过设定相对区域并计算终端装置间的距离，能够计算准确的距离差，提高与有无数据的中继相关的判定的精度。即，在实施方式1所示的基于地理坐标的区域配置中，例如图2所示，以多个(例如32个)区域为单位，重复配置一个单位的区域。因此，识别信息相同的区域存在多个，终端装置间的距离可能没有被准确地计算。

[0120] 与此相对，如果是以数据的发送方为基准的相对区域，则通过以网罗可接收数据的范围的方式设定相对区域，能够对以1个数据的发送方为基准的全部相对区域赋予不同的识别信息。结果是，能够正确计算终端装置间的距离，并且提高使用距离差的判定的精度。

[0121] 如以上那样，根据本实施方式，配置以数据的发送方为基准的相对区域，使用相对区域选择用于发送NAK的反馈信道，使用相对区域执行距离差的判定。因此，能够准确地计算终端装置间的距离，提高与距离差相关的判定的精度。

[0122] 另外，在上述实施方式2中，计算从数据的发送方到NAK的发送方所位于的相对区域的距离与从可能对数据进行中继的终端装置到NAK的发送方所位于的相对区域的距离之间的距离差，判定有无数据中继。但是，在设定了以数据的发送方为基准的相对区域的情况下，也可以根据NAK的发送方所位于的相对区域，预先决定对数据进行中继的终端装置所位于的相对区域。即，由于从数据的发送方到各相对区域的距离始终相同，因此，也可以按照成为数据的重发对象的终端装置(以下称为“对象UE”)所位于的每个相对区域，来规定对对象UE中继数据的终端装置(以下称为“中继UE”)所位于的相对区域。

[0123] 具体而言，例如图10所示，也可以由各终端装置保存中继区域表，该中继区域表示出对象UE所位于的相对区域与中继UE所位于的相对区域之间的对应关系。而且，终端装置根据检测到NAK的反馈信道来确定对象UE所位于的相对区域，通过参照中继区域表来判定本装置是否位于中继UE的相对区域。终端装置在本装置位于中继UE的相对区域的情况下，针对对象UE中继数据。

[0124] 在图10所示的中继区域表中，在图9所示的相对区域设定中，距对象UE所位于的相对区域的距离比数据的发送方近的相对区域被规定为中继UE的区域。例如，在对象UE位于相对区域F1的情况下，位于比数据的发送方更接近相对区域F1的相对区域F2、F8、F10的终端装置成为中继UE。此外，例如，在对象UE位于相对区域F24的情况下，位于比数据的发送方更接近相对区域F24的相对区域F1、F7、F8、F9、F10、F22、F23的终端装置成为中继UE。

[0125] 另外，在上述各实施方式中，对多个终端装置未与网络连接的无线通信系统的情况进行了说明，但是，对于多个终端装置与网络连接，例如与基站装置进行无线通信的无线通信系统也能够应用与上述各实施方式同样的中继方法。即，例如在基站装置针对属于组的多个终端装置对数据进行组播的情况下，也可以是，数据的解码失败的终端装置使用与本装置的位置相应的反馈信道来发送NAK，数据的解码成功且满足条件的终端装置对数据进行中继。这样，即使在无线通信系统与网络连接的情况下，也无需从网络指定中继站，检测到NAK的终端装置能够自主地成为中继站而对数据进行中继。

[0126] 附图标记说明

[0127] 110 无线通信部

[0128] 120 处理器

[0129] 121 控制信息生成部

[0130] 122 发送数据生成部

[0131] 123 发送控制部

[0132] 124 接收控制部

[0133] 125 NAK生成部

[0134] 126 接收数据缓冲部

[0135] 127 NAK检测部

[0136] 128 距离差判定部

[0137] 129 重发数据取得部

[0138] 130 存储器

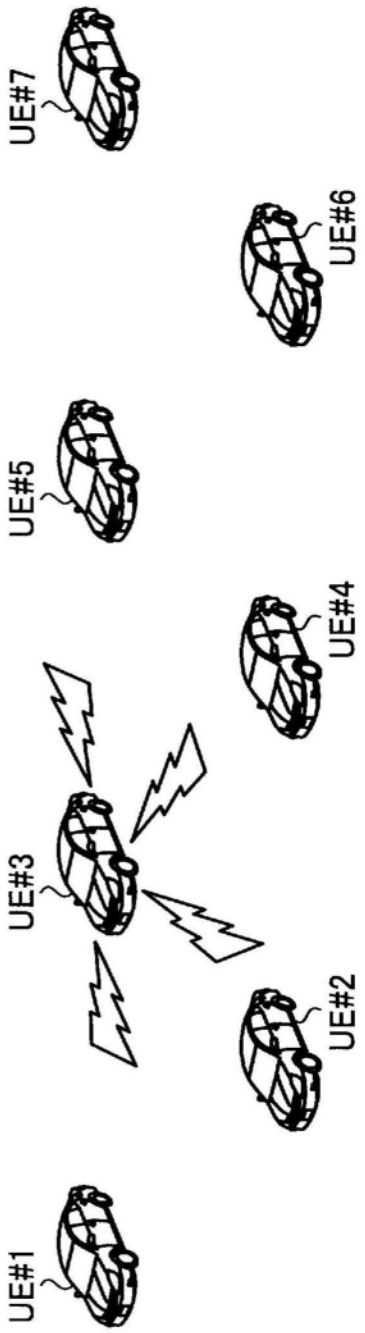


图1

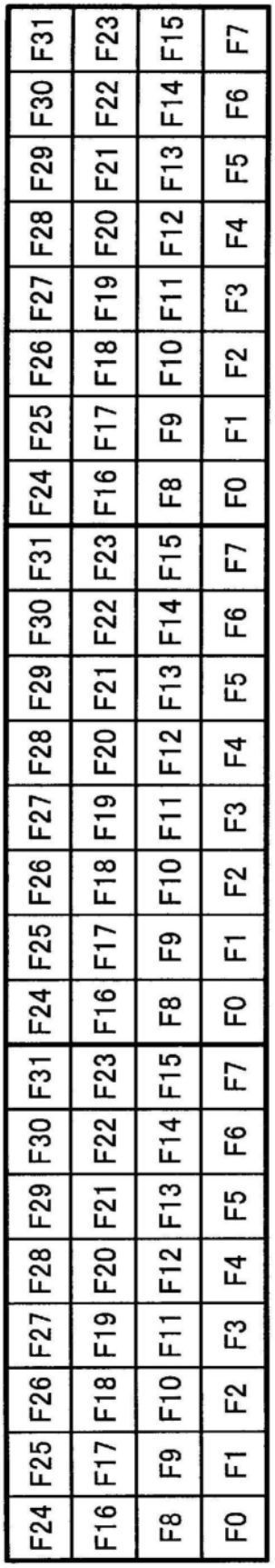

F24 F25 F26 F27 F28 F29 F30 F31 F23 F15
F16 F17 F18 F19 F20 F21 F22 F23 F14 F7
F8 F9 F10 F11 F12 F13 F14 F15 F6 F31
F0 F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F22 F30
F24 F25 F26 F27 F28 F29 F30 F31 F23 F15
F16 F17 F18 F19 F20 F21 F22 F23 F14 F7
F8 F9 F10 F11 F12 F13 F14 F15 F6 F31
F0 F1 F2 F3 F4 F5 F6 F7 F22 F30

图2

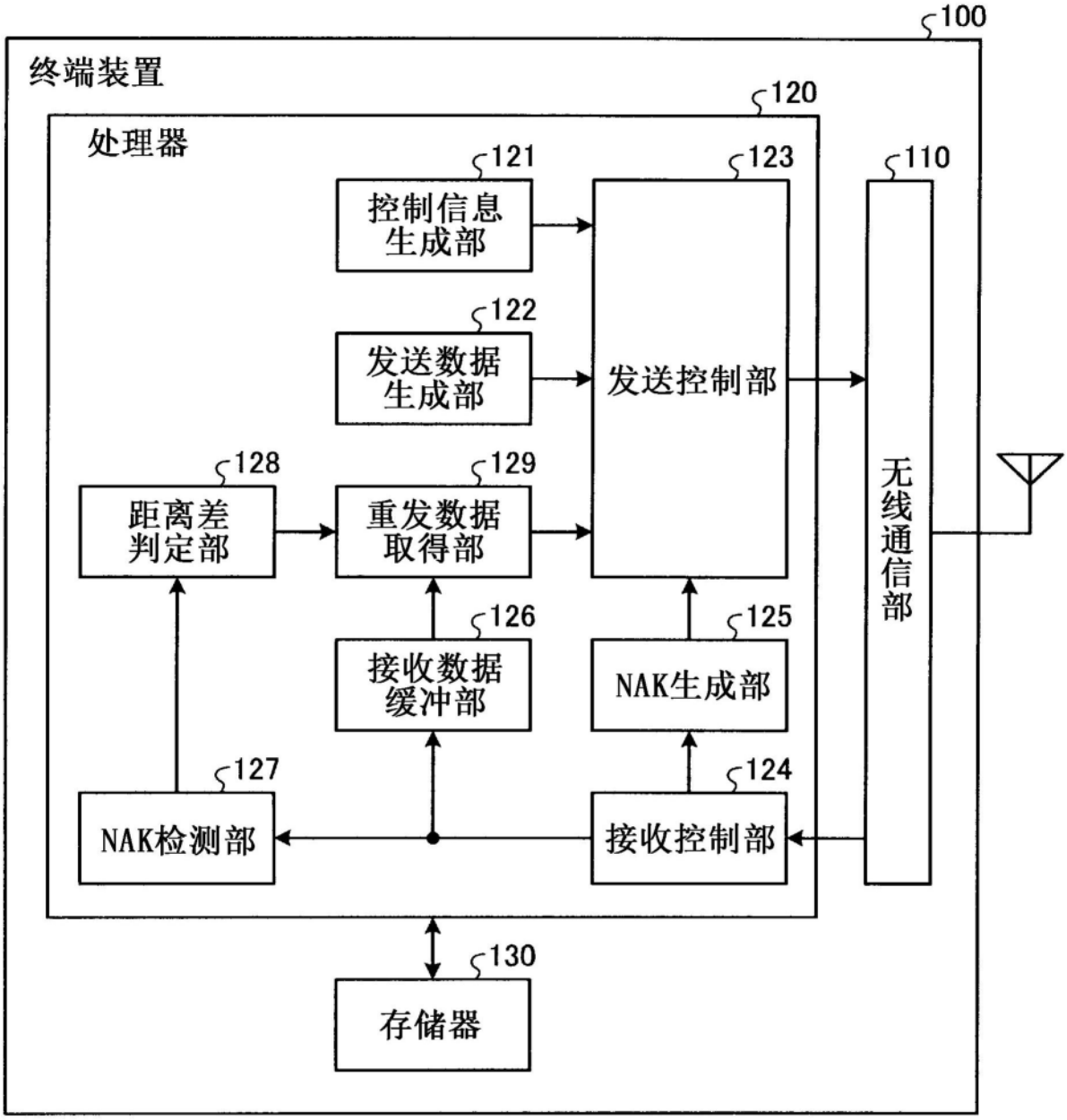

100
终端装置
120
处理器
121
控制信息生成部
123
110
122
发送数据生成部
发送控制部
无线通信部
128
距离差判定部
129
重发数据取得部
126
接收数据缓冲部
125
NAK生成部
127
NAK检测部
124
接收控制部
130
存储器

图3

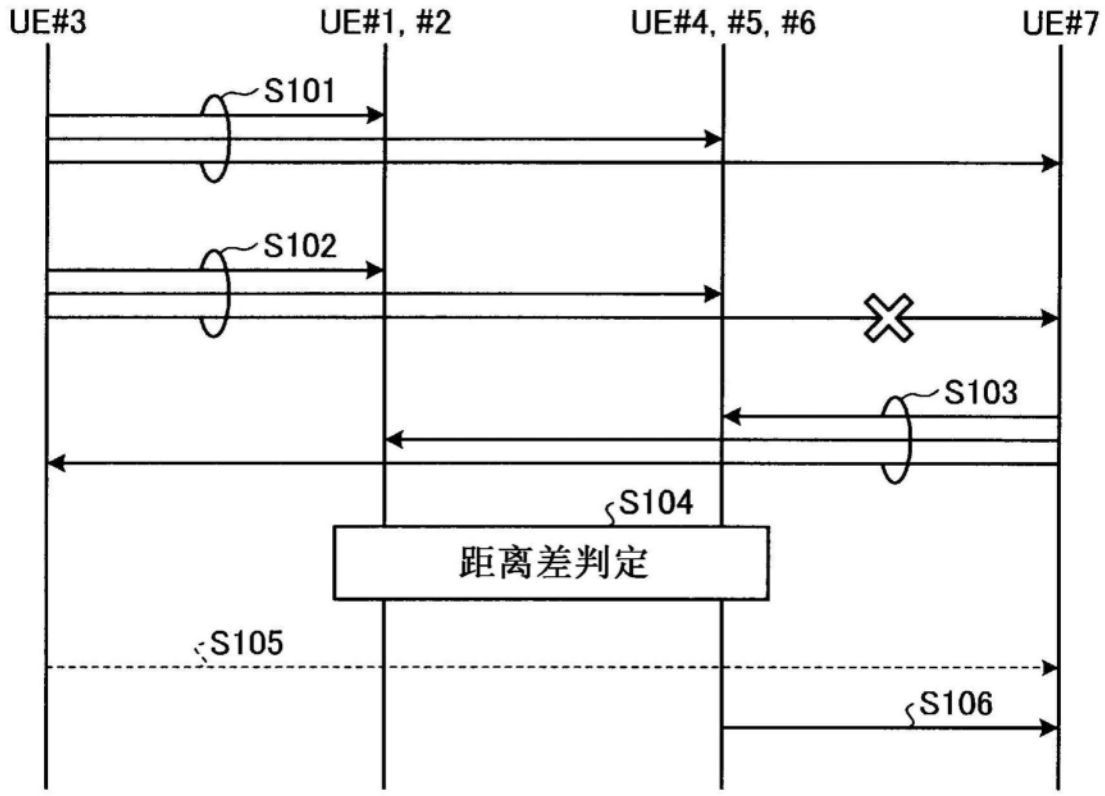


图4

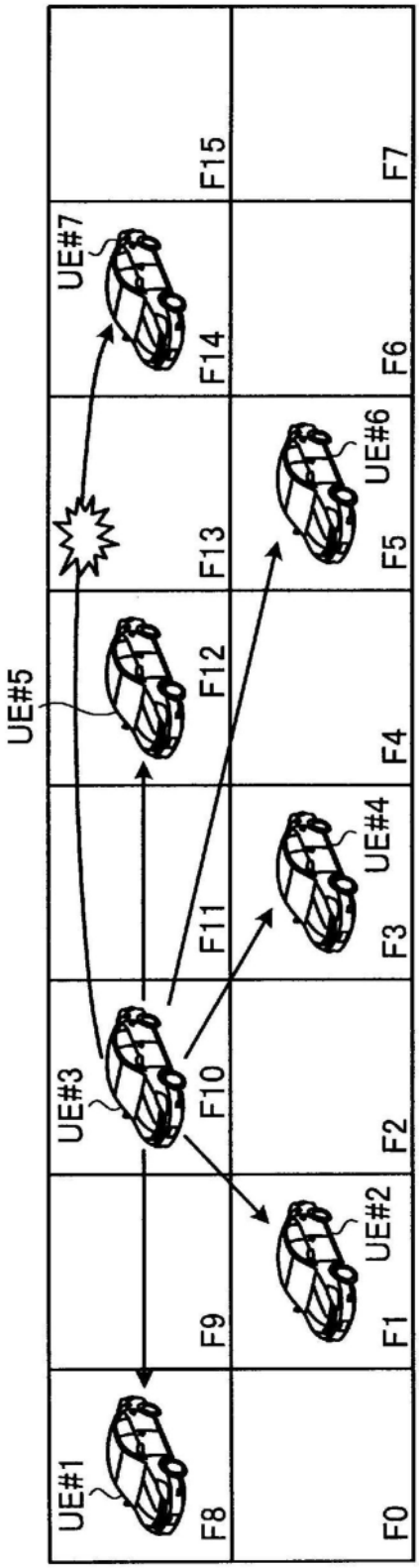

F15
F7
UE#7
F14
F6
UE#6
F13
F5
UE#5
F12
F4
UE#4
F11
F3
UE#3
F10
F2
UE#2
F9
F1
UE#1
F8
F0

图5

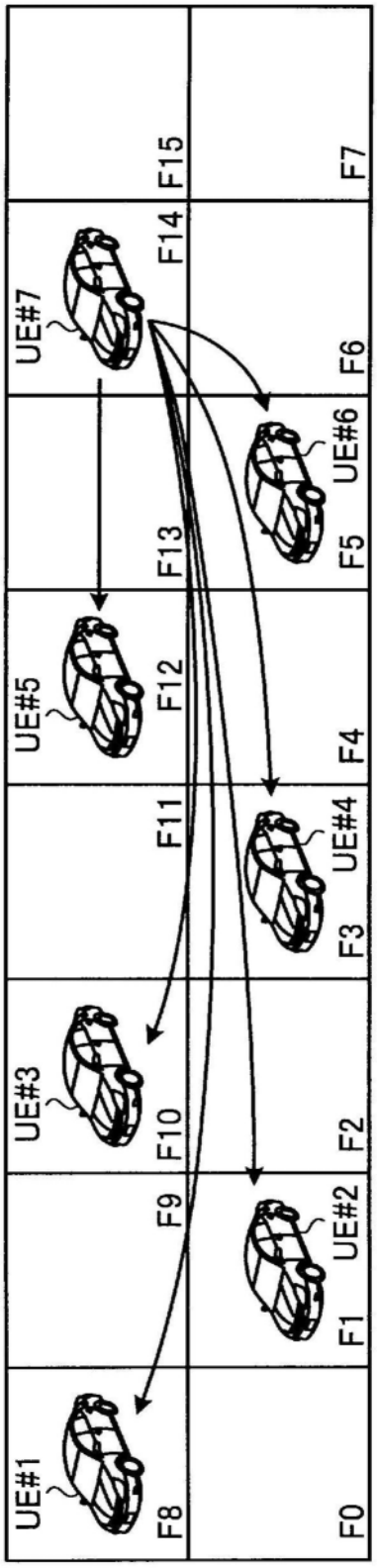

F15
F7
UE#7
F14
F6
UE#6
F13
F5
UE#5
F12
F4
F11
UE#4
F3
UE#3
F10
F2
F9
UE#2
F1
UE#1
F8
F0

图6

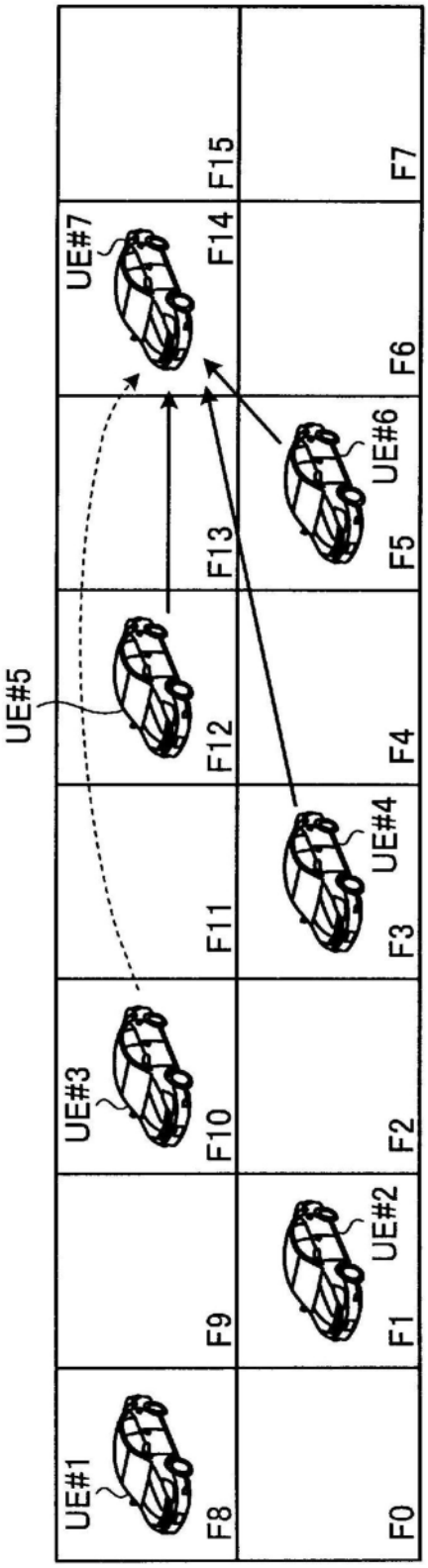

F15
F7
UE#7
F14
F6
F13
UE#6
F5
UE#5
F12
F4
F11
UE#4
F3
UE#3
F10
F2
F9
UE#2
F1
UE#1
F8
F0

图7

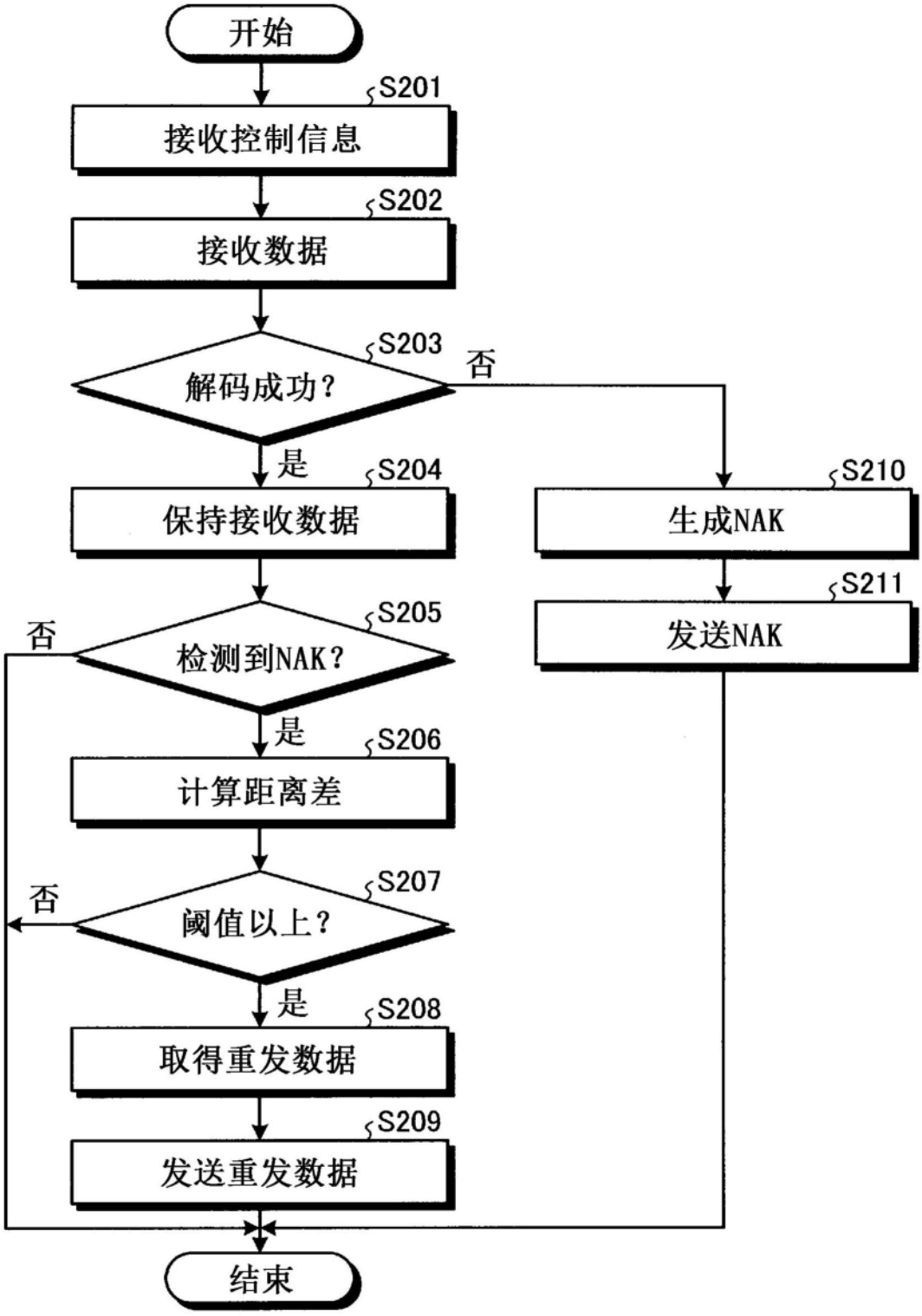

开始
S201
接收控制信息
S202
接收数据
S203
解码成功？
否
是
S204
保持接收数据
S205
检测到NAK？
否
是
S206
计算距离差
S207
阈值以上？
否
是
S208
取得重发数据
S209
发送重发数据
S210
生成NAK
S211
发送NAK
结束

图8

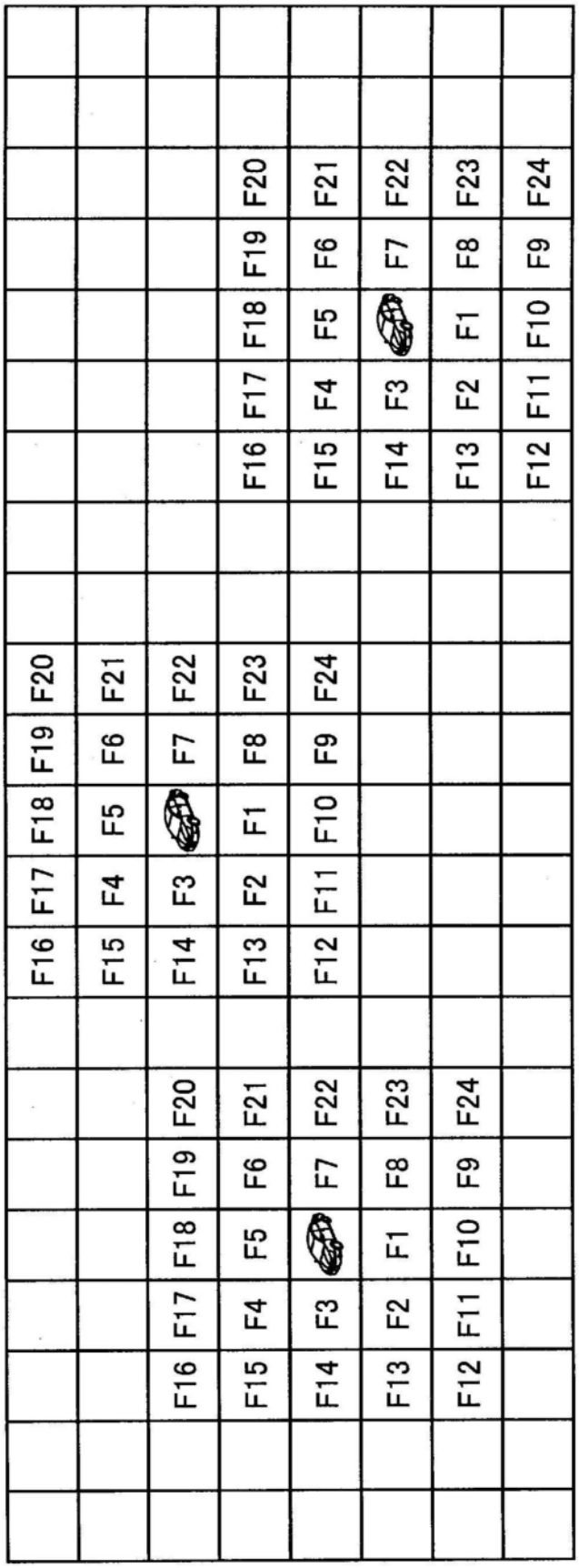

F20 F19 F18 F17 F16
F21 F6 F5 F4 F15
F22 F7 F3 F14 F20
F23 F8 F1 F2 F13 F21
F24 F9 F10 F11 F12 F22
F23 F8 F1 F2 F13
F24 F9 F10 F11 F12
F20 F19 F18 F17 F16
F21 F6 F5 F4 F15
F22 F7 F3 F14
F23 F8 F1 F2 F13
F24 F9 F10 F11 F12

图9

对象UE的相对区域	中继UE的相对区域
F1	F2、F8、F10
F2	F1、F3、F10、F11、F12、F13、F14
F3	F1、F2、F4、F5、F13、F14、F15
F4	F3、F5、F14、F15、F16、F17、F18
F5	F4、F6、F18
⋮	⋮
F24	F1、F7、F8、F9、F10、F22、F23

图10