



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101809937 B

(45) 授权公告日 2012. 06. 20

(21) 申请号 200880108643. 0

(22) 申请日 2008. 04. 22

(30) 优先权数据

2007-316085 2007. 12. 06 JP

(85) PCT申请进入国家阶段日

2010. 03. 25

(86) PCT申请的申请数据

PCT/JP2008/057762 2008. 04. 22

(87) PCT申请的公布数据

W02009/072313 JA 2009. 06. 11

(73) 专利权人 三菱电机株式会社

地址 日本东京

(72) 发明人 辰巳尚吾 渡边亮一

(74) 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

代理人 许海兰

(51) Int. Cl.

H04L 12/28 (2006. 01)

(56) 对比文件

US 2007208841 A1, 2007. 09. 06,

CN 2862528 Y, 2007. 01. 24,

JP 2004032354 A, 2004. 01. 29,

审查员 林桂荣

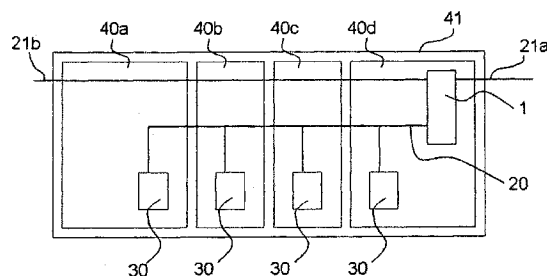
权利要求书 2 页 说明书 16 页 附图 13 页

(54) 发明名称

列车车辆间通信装置

(57) 摘要

目的在于得到一种在合并了编组方向不同的编组彼此的情况下不用中断通信处理而可以继续通信处理的列车车辆间通信网络。列车车辆间通信装置具备：终端；编组内传送路径，与相同的编组内的终端连接而传送信息；编组间通信中继装置，与编组内传送路径连接而接收来自编组内的终端的信息即第一信息并向邻接的其它上述编组发送第一信息，接收来自邻接的其它编组的信息即第二信息并向该编组内的终端发送第二信息；以及编组间传送路径，连接邻接的编组的编组间通信中继装置彼此而传送信息，编组间通信中继装置具有：编组方向判断单元，判断所接收到的信息的发送源的编组与该编组的编组方向的差异；以及方向依赖信息改写单元，在编组方向判断单元判断为不同的编组方向的情况下，以使接收到的上述信息中包含的方向依赖信息反转的方式进行改写。



1. 一种列车车辆间通信装置,其特征在于,具备:

终端,配设在由一个以上的车辆构成的编组中并发送和接收信息;

编组内车辆间传送路径,与相同的上述编组内的上述终端连接而传送上述信息;

编组间通信中继装置,与上述编组内车辆间传送路径连接而接收来自上述编组内的上述终端的作为上述信息的第一信息,并向邻接的其它上述编组发送上述第一信息,接收来自邻接的其它上述编组的作为上述信息的第二信息,并向该编组内的上述终端发送上述第二信息;以及

编组间传送路径,将邻接的编组的上述编组间通信中继装置彼此进行连接而传送上述信息,

上述编组间通信中继装置具有:

编组方向判断单元,判断所接收到的上述信息的发送源的上述编组与该编组间通信中继装置所属的上述编组的编组方向的差异;以及

方向依赖信息改写单元,在上述编组方向判断单元判断为不同的编组方向的情况下,以使接收到的上述信息中包含的方向依赖信息进行反转的方式改写上述信息。

2. 根据权利要求1所述的列车车辆间通信装置,其特征在于,

编组间通信中继装置在该编组间通信中继装置所属的编组的两侧合并了上述编组的情况下,向与接收到的信息的发送源的上述编组不同的其它的邻接的上述编组发送上述信息。

3. 根据权利要求1或2所述的列车车辆间通信装置,其特征在于,

编组间通信中继装置具有发送源编组方向附加单元,该发送源编组方向附加单元在向其它编组发送信息的情况下对上述信息附加表示编组方向的编组方向信息,

编组方向判断单元将该编组方向判断单元所属的上述编组的上述编组方向信息与接收到的上述信息的上述编组方向信息进行比较来进行判断。

4. 根据权利要求1或2所述的列车车辆间通信装置,其特征在于,

编组间通信中继装置具有编组编号附加单元,该编组编号附加单元在向其它编组发送信息的情况下对上述信息附加该编组间通信中继装置所属的上述编组预先被附加的编组编号,

在对接收到的上述信息的编组编号的变化进行检测而存在变化的情况下,编组间通信中继装置起动上述编组方向判断单元而存储上述编组方向判断单元判断的判断结果,

在上述存储的判断结果是不同的编组方向的情况下执行方向依赖信息改写单元。

5. 根据权利要求1或2所述的列车车辆间通信装置,其特征在于,

具备中继装置迂回单元,该中继装置迂回单元在编组的两侧连接了其它编组的情况下,以将两侧的上述编组彼此直接连接的方式构成编组间传送路径。

6. 根据权利要求1所述的列车车辆间通信装置,其特征在于,

在同一编组内具备两个编组间通信中继装置。

7. 根据权利要求1所述的列车车辆间通信装置,其特征在于,

终端构成为具有两个传送端口,并通过令牌分组的循环来管理编组内车辆间传送路径的使用权。

8. 根据权利要求1或2所述的列车车辆间通信装置,其特征在于,

具备两个系统的编组内车辆间传送路径、编组间传送路径以及编组间通信中继装置，终端具有与上述各系统的编组内车辆间传送路径连接的两个发送接收部。

9. 根据权利要求 8 所述的列车车辆间通信装置，其特征在于，

终端在信息发送时从两个系统的传送部发送附加了同一编号的信息，在信息接收时对附加了未接收的上述编号的上述信息进行处理。

10. 根据权利要求 8 所述的列车车辆间通信装置，其特征在于，

终端在信息发送时，从两个系统的传送部发送附加了同一编号的信息，当一方的传送部接收信息时是附加了未接收的上述编号的上述信息的情况下，等待一定时间以使其它传送部接收附加了上述编号的上述信息，在接收到该信息时将两个传送部所接收的上述信息进行比较来处理一致的上述信息。

列车车辆间通信装置

技术领域

[0001] 本发明涉及铁道等中的列车的车辆内、车辆间以及由一个以上的车辆构成的编组间的通信中使用的通信装置。

背景技术

[0002] 在合并了编组方向不同的两个编组的列车中,产生一个编组中的表示右侧的门与另一个编组中的表示右侧的门相互成为相反侧的门的的问题。为了解决上述问题,公开了解决与传送路径上的通信中继装置的上游下游的方向相关的识别的不一致的方法(例如专利文献1)。具体而言,在合并了编组方向不同的编组彼此的情况下,在一个编组内的所有的通信中继装置中,使与上游下游相关的识别反转,从而在编组间使与通信中继装置的上游下游的方向相关的识别一致。

[0003] 专利文献1:日本特开2005-168126号

[0004] 在以往的列车车辆间通信网络中,在一个编组内的通信中继装置中的使识别反转的处理的执行过程中,需要中断通信。在中断通信时,存在处理延迟的问题。另外,为了中断通信,需要设置在通信处理过程中可靠地进行中断的复杂的单元,具有通信中断时间增加或者容易发生错误的问题。

发明内容

[0005] 本发明是为了解决上述那样的问题而完成的,其目的在于得到一种列车车辆间通信网络,在合并了编组方向不同的编组彼此的情况下,不用中断通信处理而可以继续通信处理。

[0006] 具备:终端,配设在由一个以上的车辆构成的编组中并发送和接收信息;编组内传送路径,与相同的上述编组内的上述终端连接而传送上述信息;编组间通信中继装置,与上述编组内传送路径连接而接收来自上述编组内的上述终端的作为上述信息的第一信息,并向邻接的其它上述编组发送上述第一信息,接收来自邻接的其它上述编组的作为上述信息的第二信息,并向该编组内的终端发送上述第二信息;以及编组间传送路径,将邻接的编组的上述编组间通信中继装置彼此进行连接而传送上述信息,上述编组间通信中继装置具有:编组方向判断单元,判断所接收到的上述信息的发送源的上述编组与该编组间通信中继装置所属的上述编组的编组方向的差异;以及方向依赖信息改写单元,在上述编组方向判断单元判断为不同的编组方向的情况下,以使接收到的上述信息中包含的方向依赖信息进行反转的方式进行改写。

[0007] 根据本发明,方向信息改写单元在邻接的编组的编组方向不同的情况下,改写包含在通信分组中的方向依赖信息,从而即使合并了编组方向不同的编组彼此,也不用中断通信而可以继续通信处理。

附图说明

- [0008] 图 1 是示出本发明的实施方式 1 的列车用通信装置的结构图。
- [0009] 图 2 是本发明的实施方式 1 的编组间通信中继装置的说明图。
- [0010] 图 3 是本发明的实施方式 1 的编组间通信中继单元的说明图。
- [0011] 图 4 是本发明的实施方式 1 的编组间中继迂回单元的说明图。
- [0012] 图 5 是本发明的实施方式 1 的终端与监视控制对象设备的说明图。
- [0013] 图 6 是本发明的实施方式 1 的分组的说明图。
- [0014] 图 7 是本发明的实施方式 1 的编组方向判断的基准的说明图。
- [0015] 图 8 是本发明的实施方式 1 的列车车辆间通信装置的结构图。
- [0016] 图 9 是本发明的实施方式 1 的分组的说明图。
- [0017] 图 10 是本发明的实施方式 1 的分组的说明图。
- [0018] 图 11 是本发明的实施方式 2 的列车车辆间通信装置的结构图。
- [0019] 图 12 是本发明的实施方式 2 的编组间通信中继装置的结构图。
- [0020] 图 13 是本发明的实施方式 2 的编组方向判断的基准的说明图。
- [0021] 图 14 是本发明的实施方式 3 的列车车辆间通信装置的结构图。
- [0022] 图 15 是本发明的实施方式 3 的编组间通信中继装置的结构图。
- [0023] 图 16 是本发明的实施方式 4 的列车车辆间通信装置的结构图。
- [0024] 图 17 是本发明的实施方式 4 的 IP 地址的说明图。
- [0025] 图 18 是本发明的实施方式 4 的传送端口的 IP 地址的说明图。
- [0026] 图 19 是本发明的实施方式 4 的编组方向判断的基准的说明图。
- [0027] 图 20 是本发明的实施方式 4 的列车车辆间通信装置的结构图。
- [0028] 图 21 是本发明的实施方式 4 的终端与监视控制对象设备的说明图。
- [0029] 图 22 是本发明的实施方式 4 的分组的说明图。

[0030] 附图标记说明

[0031] 1、1a、1b：编组间通信中继装置；2：方向依赖信息改写单元；3：编组方向信息附加单元；4：编组编号附加单元；5：编组方向判断单元；15、15a、15b：编组间传送端口；15c：编组内传送端口；16：编组间中继装置迂回单元；19：编组间通信中继单元；20、20a、20b：编组内车辆间传送路径；21、21a、21b：编组间传送路径；30、30x、30y：终端；31、31a、31b：传送端口；32：设备；33：接收部；34：发送部；40、40a、40b、40c、40d：车辆；41：编组；101：数据；102：发送源编组编号；103：发送源编组方向信息。

具体实施方式

[0032] 实施方式 1

[0033] 图 1 是示出本实施方式中的列车车辆间通信装置的结构图。在图中，编组 41 至少由一个车辆 40 构成，在图 1 中由四个车辆 40a-40d 构成。编组 41 是指由一个以上的车辆 40 构成、并在使用时不会分割的列车的单位，往往在一个连接的列车中合并了多个编组 41。

[0034] 在编组 41 中，设置有在编组 41 间发送和接收信息的编组间通信中继装置 1。另外，设置有将编组 41 不同的编组间通信中继装置 1 之间进行连接而传送信息的传送路径即编组间传送路径 21。各车辆 40 搭载至少一台终端 30。编组内的编组间通信中继装置 1 与

各终端 30 之间用编组内车辆间传送路径 20 连接。

[0035] 编组间通信中继装置 1 将从其它编组通过编组间传送路径 21 (21a) 发送过来的信息, 经由编组内车辆间传送路径 20 而中继到各车辆 40 内的终端 30。另外, 经由与接收到所发送过来的信息的编组间传送路径 21 (21a) 不同的编组间传送路径 21 (21b), 进一步中继到其它的编组 41。

[0036] 另外, 编组间通信中继装置 1 经由编组间传送路径 21, 向其它编组中继从终端 30 经由编组内车辆间传送路径 20 送出的信息。

[0037] 终端 30 从编组间通信中继装置 1 经由编组内车辆间传送路径 20 接收信息, 进行各车辆 40 的控制。另外, 编组 41 设置有用与邻接的编组 41 进行通信的编组间传送路径 21a、21b。

[0038] 信息可以是包括计算机可处理的数据、并流过网络层或传输层的被分割的数据的单位即分组。

[0039] 以下, 对各装置进行说明。图 2 是示出编组间通信中继装置 1 的结构图。如图所示, 编组间通信中继装置 1 由两个编组间传送端口 15a、15b、编组内传送端口 15c、以及与他们连接的编组间通信中继单元 19 构成。编组间通信中继单元 19 经由编组间传送端口 15a、15b 而与其它编组 41 中继信息, 经由编组内传送端口 15c 向编组内的终端 30 中继信息。

[0040] 图 3 是示出编组间通信中继单元 19 的结构例子的图。在图 3 的 (A) 中, 编组间通信中继单元 19 具有编组方向判断单元 5 与方向依赖信息改写单元 2。

[0041] 编组间通信中继单元 19 在对从与本编组 41 邻接的其它编组 41 接收到的信息进行中继时, 在编组方向与邻接编组 41 不同的情况下, 进行将从其它编组发送过来的信息中的方向依赖信息进行反转的改写。在编组方向与邻接编组 41 相同的情况下, 不进行方向依赖信息的反转的改写, 原样地中继信息。编组间通信中继单元 19 为了实现上述处理, 具有编组方向判断单元 5 与方向依赖信息改写单元 2。

[0042] 编组方向判断单元 5 在对从邻接的其它编组 41 接收到的信息进行中继时, 当信息的发送源的邻接的其它编组 41 与编组间通信中继单元 19 所属的该编组 41 在编组方向上不同的情况下, 判断为方向不同, 在编组方向相同的情况下, 判断为方向相同。

[0043] 作为编组方向判断单元 5 中的成为编组方向的判断的基础的信息, 考虑: (1) 编组间或车辆间的连接装置的物理性形状、通过电信号物理地进行的的结果的信息; (2) 发送源的编组 41 的编组间通信中继单元 19 对发送信息附加了编组方向信息而生成的信息等。例如, 在 (1) 中, 在连结器的规定的位置, 设置表示是第一或第二方向的凹陷等, 在与它相对的连结器的规定的位置设置读取先前的凹陷的机构。根据由该进行读取的机构所读取的结果, 求出连结对象是第一或第二方向中的哪一个, 根据连结对象的方向、以及自身的车辆的该连结器是第一或第二方向中的哪一个, 判断编组方向的差异。具体而言, 如果第一、第二方向一致, 则可以设为是不同的编组方向, 如果第一、第二方向不同, 则可以判断为编组方向相同。也可以代替先前的凹陷, 而用电信号来识别第一或第二方向。

[0044] 此处, 仅通过与邻接的编组之间的相对关系来判断编组方向的一致、不一致即可, 例如, 无需以“上行”、“下行”那样的绝对方向来判断。因为通过与邻接的编组之间的相对关系来判断是否反转方向依赖信息即可。另外, 为了利用“上行”、“下行”等绝对方向来进行判断, 需要根据列车运行来明确地变更设定, 与此相对, 在利用与邻接的编组之间的相对

关系来进行判断的情况下,当决定编组时如果决定则在之后的运行中不会变化,所以具有无需进行设定变更的效果。

[0045] 在由编组方向判断单元 5 判断为方向相同的情况下,编组间通信中继单元 19 原样地输出(中继)信息。在判断为方向不同的情况下,编组间通信中继单元 19 使方向依赖信息改写单元 2 对接收到的信息进行改写,并输出(中继)改写了的信息。

[0046] 方向依赖信息改写单元 2 进行将接收到的信息中的方向依赖信息进行反转的改写。以下,对方向依赖信息的改写进行说明。

[0047] 方向依赖信息是指对编组内的位置、方向等进行决定的成对的识别信息,以编组方向为基准决定。对编组内的位置、方向等进行决定的对是指,例如“前”与“后”、“左”与“右”、“上游”与“下游”等。编组方向是指,根据编组的结构唯一地决定的前后的位置关系下的从后向前的朝向。另外,定义只要自始至终一致即可,也可以定义为“从前向后的朝向”。关于方向依赖信息,可以朝向编组方向,以左成为“左”、右成为“右”的方式定义上述“左”与“右”等。

[0048] 例如,关于 1 个编组的编组方向,可以将定义为“右”的门看作右边时的正面侧设为第一方向,将背面侧设为第二方向。于是,在合并了两个编组的情况下,如果各编组中的朝向连结的部位的方向在两个编组中都是第一方向,则由编组方向判断单元 5 判断为方向不同。另外,如果相反地在两个编组中一个是第一方向而另一个是第二方向,则在编组方向判断单元 5 中判断为方向相同。

[0049] 另外,将方向依赖信息进行反转是指,将方向依赖信息的值设为对中的另一个值。具体而言,将“前”的意思的信息改写为“后”的信息,将“左”的意思的信息改写为“右”的意思的信息,将“上游”的意思的信息改写为“下游”的意思的信息。

[0050] 图 3 的 (B) 是示出其它编组间通信中继单元 19 的结构图。在图中,编组间通信中继单元 19 构成为除了上述结构以外,还具有编组方向信息附加单元 3。

[0051] 编组方向信息附加单元 3 在编组间通信中继装置 1 向其它编组 41 中继信息(包括分组)时,附加从成为发送源的编组 41 即该编组间通信中继装置 1 所属的编组 41 观察时进行中继的邻接的编组 41 的方向的信息。

[0052] 例如,如果编组间通信中继装置 1 所属的编组中的送出的方向是先前的例子中的第二方向,则附加表示第二方向的信息。如果,在对相反的一侧送出信息的情况下,附加表示第一方向的信息。即,附加的编组方向的信息根据送出的方向而变化。

[0053] 接收到附加了上述编组方向信息的信息的编组 41,将进行了接收的一侧的方向、与附加在接收到的信息中的编组方向信息进行比较,从而能够判断编组方向是否一致。例如,如果进行了接收的编组 41 所接收的一侧是第一方向,且对接收到的信息附加了表示第二方向的信息,则由编组方向判断单元 5 判断为编组方向相同。

[0054] 这样,编组方向判断单元 5 还可以根据由编组方向信息附加单元 3 附加了的编组方向的信息、与进行了接收的一侧的方向,判断是否与邻接的编组的方向相同。编组间通信中继单元 19 在编组方向不同的情况下,通过方向依赖信息改写单元 2 来改写信息。

[0055] 图 3 的 (C) 是示出其它编组间通信中继单元 19 的结构图。在图中,编组间通信中继单元 19 也可以构成为除了上述结构以外,还具有编组编号附加单元 4。

[0056] 编组编号附加单元 4 在编组间通信中继装置 1 对其它编组 41 中继信息时,附加成

为发送源的编组 41 即该编组间通信中继装置 1 所属的编组的编组编号。此处,编组编号是指,为了区分各个编组而预先附加并在一个列车中不重复的编号。

[0057] 设置上述编组编号附加单元 4,编组间通信中继单元 19 对邻接的编组 41 的编号的变化进行检测,从而各编组间通信中继装置 1 可以检测邻接的编组 41 的变化。

[0058] 可以利用上述编组编号来简化处理。具体而言,在邻接的编组 41 发生了变化时,起动编组方向判断单元 5,判断编组方向是否与邻接的编组相同,并将其结果存储在编组间通信中继单元 19 内。以后,在直到邻接的编组 41 发生变化为止,当存储在编组间通信中继单元 19 内的信息表示不同的方向的情况下,起动方向依赖信息改写单元 2 而改写信息。编组间通信中继单元 19 在根据接收信息的编组编号检测到邻接的编组 41 发生了变化时,起动编组方向判断单元 2 而存储判断结果。由此,无需始终使编组方向判断单元 2 工作,还可以简化处理。

[0059] 接下来,对编组间通信中继装置迂回单元 16 进行说明。图 4 是示出编组间通信中继装置迂回单元 16 的结构的图。在列车车辆间通信网络中设置图示的编组间通信中继装置迂回单元 16。编组间通信中继装置迂回单元 16 由迂回路径 17 与切换传送路径的两个开关 18 构成。两个开关 18 分别具有连接编组间传送路径 21 与迂回路径 17 的状态、以及连接编组间传送路径 21 与编组间通信中继装置 1 的状态这两个状态。以下,将连接了编组间传送路径 21 与迂回路径 17 的路径称为迂回路径侧路径,将连接了编组间传送路径 21 与编组间通信中继装置 1 的路径称为编组间通信中继装置侧路径。

[0060] 编组间通信中继装置迂回单元 16 监视编组间通信中继装置 1 的动作状况。在该监视过程中,在正常时,设定开关 18 的双方以成为编组间通信中继装置侧路径。在监视过程中,当检测到编组间通信中继装置 1 的异常时,设定开关 18 以成为迂回路径侧路径。在成为后者的状态的情况下,由于编组间传送路径 21a 与 21b 被直接连接,所以成为左右相邻的编组 41 迂回该编组 41 而被直接连接的状态。

[0061] 编组间通信中继装置迂回单元 16 例如在检测到编组间通信中继装置 1 的电源关断 (OFF) 的情况下、或在监视时钟 (watchdog timer) 的错误次数超过了一定次数的情况下,判断为异常,由此可以检测异常。

[0062] 通过这样构成编组间通信中继装置迂回单元 16,即使在编组间通信中继装置 1 发生了故障的情况下,也可以在左右相邻的编组 41 间进行传送,可以提高可用性。

[0063] 另外,即使上述编组间通信中继迂回单元 16 被设定在迂回路径侧电路中的情况下,编组间通信中继装置 1 由于具有编组编号附加单元 4,所以也可以检测所邻接的编组发生了变化的情形。例如,在按照 A、B、C 的顺序合并了编组 A、编组 B、编组 C 的情况下,在正常地进行了传送的情况下,在编组 C 中接收的分组的发送源编组编号成为编组 B 的编号。在编组 B 发生了故障的情况下,在编组间通信中继装置迂回单元 16 中,在开关 18 被设定于迂回路径侧电路时,在编组 C 中接收的分组的编组编号成为编组 A 的编号。因此,在编组 C 中可以得知分组的发送源发生了变化的情形,并可以检测邻接的编组发生了变化的情形。

[0064] 接下来,对编组内的各终端进行说明。图 5 是示出终端 30 与监视控制对象设备 32 的结构的图。在图中,终端 30 具有传送端口 31。该传送端口 31 经由编组内传送端口 15c 而与编组间通信中继单元 19 连接。终端 30 与多个监视控制对象设备 32 连接,进行所连接的设备的监视控制处理。在监视控制对象设备 32 中,还包括根据门、电动机等的以编组方

向为基准而决定的方向依赖信息来对监视 / 控制的内容、监视 / 控制的对象进行指定的设备。

[0065] 接下来,对列车车辆间通信装置的网路的信息(包括分组)的流向进行说明。

[0066] 首先,对从终端 30 发送了分组时的流向进行说明。终端 30 将包含有包括方向依赖信息的监视 / 控制中所需的信息的数据作为分组,发送给通信对方的终端 30。在通信对方是编组内 41 的终端 30 的情况下,被发送的分组通过编组内车辆间传送路径 20,不经由编组间通信中继装置 1 而到达作为目标的终端 30。

[0067] 在通信对方是其它编组 41 的终端 30 的情况下,从终端 30 发送的分组通过编组内车辆间传送路径 20,到达该编组 41 的编组间通信中继装置 1,并被编组间通信中继装置 1 的编组内传送端口 15c 接收。在由编组内传送端口 15c 接收了从该编组 41 内的终端 30 发送的信息的情况下,编组方向判断单元 5、方向依赖信息改写单元 2 不起动。在有编组间通信中继单元 19 的编组方向信息附加单元 3 与编组编号附加单元 4 的情况下,如图 6 所示,对包含有所接收的方向依赖信息的分组,分别附加发送源编组方向信息 103、发送源编组编号 102。编组间通信中继单元 19 对编组间传送端口 15a、15b 中的某一个或双方中继(发送)分组。

[0068] 进行了发送的邻接的其它编组 41 的编组间通信中继装置 1 从编组间传送端口 15a 或 15b 中的某一个,接收来自邻接的编组 41 的分组。进行了接收的编组间通信中继装置 1 将从编组间传送端口 15 接收到的分组中继给编组内传送端口 15c 以及与接收了该分组的编组间传送端口不同的编组间传送端口 15(15a 或 15b)。此时,编组间通信中继单元 19 在由编组方向判断单元 5 进行的判断、或所存储的编组方向判断结果表示不同的方向的情况下,起动方向依赖信息改写单元 2。方向依赖信息改写单元 2 在分组中包含的发送源编组方向信息 103 与该编组的编组方向不同的情况下,将分组的数据部分中包含的方向依赖信息进行反转。

[0069] 在向编组内传送端口 15c 中继从邻接的编组 41 接收到的分组的情况下,编组间通信中继单元 19 从接收到的分组中去除发送源编组方向信息 103 以及发送源编组编号 102,仅中继数据部分。

[0070] 另外,在向编组间传送端口 15a 或 15b 进行中继的情况下,编组方向信息附加单元 3 与编组编号附加单元 4 将接收到的分组的发送源编组方向信息 103 与发送源编组编号 102 分别改写为该编组 41 的编组方向与编组编号而进行中继。

[0071] 作为编组方向信息附加单元 3 附加的编组方向信息,例如可以使用图 2 的编组间通信中继装置 1 内的编组间传送端口 15a、15b 的端口编号。编组方向信息由于是表示自己的编组 41 中的送出的邻接编组 41 的方向的信息,所以成为表示相同的编组 41 的编组间传送端口 15a、15b 的值。其中,关于提供给编组间传送端口 15 的编号,在有进行合并的可能性的编组 41 彼此间,进行将“右”的门看作右侧而将正面侧设为“a”、将背面侧设为“b”等的规定(在上述中“第一方向”、“第二方向”),并按照相同的基准进行设定。

[0072] 如上所述进行了设定的情况下,按照图 7 的基准来求出发送源的邻接的编组 41 与该编组 41 的编组方向的一致、不一致。即,在发送源的编组间传送端口 15 的编组方向信息、与由本编组 41 接收到的编组间传送端口 15 的编组方向信息相同的情况下,相互的编组方向不一致(反方向)。在上述编组方向信息不同的情况下,判断为相互的编组方向一致(是

同一方向)。

[0073] 还可以是如下方法:在图6的分组中不包括发送源编组方向信息103,而在编组状态发生了变化时存储所邻接的编组41的发送源编组方向信息103,编组方向判断单元5据此来判断编组方向。但是,在邻接的编组41的编组方向由于合并、分割、编组间通信中继装置迂回单元16的开关18的状态的变化等而发生了变化时,有可能在该变化传达至编组方向判断单元5之前接收到在变化后发送的分组,或有可能在变化传达到编组方向判断单元5之后接收到在变化之前发送的分组。在编组方向的变化传达到编组方向判断单元5之前发送了分组的情况下,如果编组方向的判断时与分组制作时不同,则无法保持处理的连贯性,即有时无法实现本来应有的监视控制。与此相对,在分组中包括编组方向信息的方法中,由于在分组制作时附加成为编组方向的判断基准的信息,所以即使在编组41与编组41的连接状态发生了变化时,也可以与作为根据该信息进行处理的对象的分组的分组一起传递其变化。因此,具有可确保处理的连贯性的效果。

[0074] 另外,可以针对每个分组的种类来决定存储方向依赖信息的位置,将按照分组的种类的方向依赖信息存储位置存储到编组间通信中继装置1中。通过这样构成,编组间通信中继装置1可以确定应改写的方向依赖信息。作为其它的方法,通过针对每个分组附加表示方向依赖信息的存储位置的格式信息,编组间通信中继装置1也可以改写方向依赖信息。

[0075] 作为其它的方法,还考虑在分组中定义将是否需要改写方向依赖信息作为标志来表示的改写要否信息的方法。将该改写要否信息作为方向依赖信息进行处理,并设为方向依赖信息改写单元2的改写对象的数据。具体而言,在编组方向判断单元5判断为编组方向不同的情况下,将上述改写要否信息的标志进行反转。于是,在编组间通信中继单元19向其它的编组41传送分组的情况下,不将包含在分组中的其它的方向依赖信息设为方向依赖信息改写单元2的改写对象,而将上述改写要否信息设为改写对象。

[0076] 编组间通信中继单元19在向编组内车辆间传送路径20中继分组的情况下,参照改写要否信息,在成为需要改写的情况下,方向依赖信息改写单元2进行分组内部的方向依赖信息的改写、以及将改写要否信息改写为无需改写。通过这样构成,在编组41间进行中继的情况下,虽然改写要否信息有可能被改写,但不进行处理较多的方向依赖信息的改写,所以具有可以高速地进行处理的效果。

[0077] 另外,还可以是如下方法:在通信中继单元19向编组内车辆间传送路径20中继分组时,也不进行包含在分组中的方向依赖信息的改写,而在接收了该分组的终端30中,设置方向依赖信息改写单元2,根据改写要否信息来进行方向依赖信息的改写。在该情况下,也可以是最初进行了接收的终端30对改写要否信息是需要改写的情形进行检测,进行方向依赖信息的改写、以及将上述改写要否信息设为无需改写的改写,并向下游传送分组。另外,也可以设为不是最初进行了接收的终端30,而是在传送顺序中,最初利用分组中的监视控制信息等的终端30对改写要否信息是需要改写的情形进行检测,进行方向依赖信息的改写、以及将上述改写要否信息设为无需改写的改写,并向下游传送分组。通过这样构成,在编组内不利用分组的情况下,可以不进行改写方向依赖信息的处理,具有可以削减系统整体的处理量的效果。

[0078] 接下来,对接收了分组的终端30中的处理进行说明。在接收了分组的终端30中,

根据数据内的方向依赖信息,判断成为对象的设备 32 的监视控制对象的方向(确定成为对象的设备 32),进行监视控制。根据数据发送源的编组 41、以及本编组 41 的编组方向,在编组间通信中继装置 1 中,对方向依赖信息进行改写。因此,可以在编组 41 内的终端 30 中原样地解释并利用所接收到的方向依赖信息。

[0079] 另外,在终端 30 中,在记录与方向依赖信息关联的控制状况、故障信息的处理中,也可以不用特别改写方向依赖信息而进行利用。例如,在从其它编组输出了由终端 30 记录门的故障信息的指令的情况下,在终端 30 中,根据方向依赖信息,记录本编组 41 中的门的方向信息与门的故障信息即可。

[0080] 当从与在记录信息中记录了信息的编组相同的编组中读出记录信息的情况下,可以根据编组 41 的编组方向与记录信息内的方向依赖信息,来确定所记录的门的方向。当从与在记录信息中记录了信息的编组不同的编组中读出记录信息的情况下,编组间通信中继单元 19 的编组方向判断单元 5 根据编组的连接方向,使方向依赖信息改写单元 2 改写记录数据内的方向依赖信息,所以可以根据进行了读出的编组的编组方向与记录信息内的方向依赖信息来确定所记录的门的方向。在任意情况下,为了解析记录信息,与记录信息对应地管理对进行了读出的编组进行确定的信息即可。

[0081] 接下来,以下对上述列车车辆间通信装置(的网络结构)中的发送门控制信息时的步骤进行具体说明。

[0082] 图 8 是示出本说明中使用的列车车辆间通信装置的结构图。在图中,编组 41A、41B、41C 按照该顺序被合并。编组 41A 与编组 41B 的编组方向相反,编组 41B 与编组 41C 的编组方向相同。以下,以该情况为例子,对发送门控制信息时的步骤进行说明。

[0083] 各编组 41 的终端 30 为了分别监视/控制门左 32a、门右 32b,而分别具有与门的连接用传送通道 a、b。门左、门右这样的识别信息是方向依赖信息。例如,在编组方向相对线路那样的基准而发生变化时,切换相对该基准(线路)的门的物理位置。换言之,在编组方向不同的编组 A 与编组 B 中,作为方向依赖信息的相对与门左对应的门的线路的物理位置相互相反。另外,在编组方向相同的编组 B 与编组 C 中,作为编组依赖信息的相对与门左对应的门的线路的物理位置相同。

[0084] 对于从编组 41A 的某个终端 30 发送了“右侧门-开”这样的分组(图 9(A))的情况,沿着分组的流向,对各部分的处理进行说明。发送的分组是以线路为基准而想要打开相同方向的门的门控制信息。

[0085] 从编组 41A 的终端 30 发送的分组到达编组 41A 的编组间通信中继装置 1 的编组内传送端口 15c。所接收到的分组通过编组间传送中继单元 19 的编组编号附加单元 4、以及编组方向信息附加单元 3,被附加发送源编组编号 102 以及发送源编组方向信息 103。此时,作为发送源编组方向信息 103,附加输出该分组的编组间传送端口 15 的端口编号(a 或 b)。在图中,在从编组间传送端口 15a 进行发送的情况下,附加了 a(图的情况)。另外,在从编组间传送端口 15b 进行发送的情况下成为 b。图 9(C)、(B) 示出各个分组。

[0086] 从编组 41A 的编组间传送端口 15a 发送的分组(图 9(C))通过编组 41B 的编组间传送端口 15a,到达编组 41B 的编组间通信中继单元 19。此处,编组 41B 的编组方向判断单元 5 对接收到的分组(图 9(C))的发送源编组方向信息 103 与接收了该分组的编组间传送端口 15a 的端口编号进行比较。该比较的结果,由于是 a 与 a 而相同,所以可知发送源的编

组 41A 与本编组 41B 的编组方向相反。因此,编组间通信中继单元 19 通过方向依赖信息改写单元 2,将作为分组内的方向依赖信息的“门右”进行反转,改写为“门左”(图 9(D))。

[0087] 接下来,上述分组(图 9(D))通过编组 41B 的编组间通信中继单元 19,被去除发送源编组方向信息 103 与发送源编组编号 102(图 10(A))。去除了这些信息的分组(图 10(A))从编组内传送端口 15c 发送到编组 41B 的编组内车辆间传送路径 20。编组 41B 的终端 30 按照包含在接收到的分组(图 10(A))中的“门左-开”进行打开门的控制。

[0088] 另外,上述分组(图 10(A))通过编组 41B 的编组间通信中继单元 19 的编组方向信息附加单元 3,作为发送源编组方向信息 103 而被附加“b”,通过编组编号附加单元 4,作为发送源编组编号 102 而被附加 B(图 10(B))。之后,上述分组(图 10(B))从编组 41B 的编组间传送端口 15b 发送,通过编组 41C 的编组间传送端口 15a 而到达编组间通信中继单元 19。

[0089] 此处,编组 41C 的编组间通信中继单元 19 的编组方向判断单元 5 通过对接收到的分组(图 14(B))的发送源编组方向信息 103 与接收到的编组间传送端口 15a 的端口编号进行比较,判断为发送源的编组与本编组的编组方向相同。在该情况下,编组间通信中继单元 19 不起动方向依赖信息改写单元,而使上述分组保持原样(图 10(C))。

[0090] 接下来,上述分组(图 10(C))通过编组 41C 的编组间通信中继单元 19,被去除发送源编组方向信息 103 与发送源编组编号 102(图 10(A))。去除了这些信息的分组(图 10(A))从编组内传送端口 15c 发送到编组 41C 的编组内车辆间传送路径 20。编组 41C 的终端 30 按照包含在接收到的分组(图 10(A))中的“门左-开”进行打开门的控制。

[0091] 由于列车车辆间通信装置如上所述动作,所以“门右-开”这样的分组在编组 41A、编组 41B、编组 41C 中,分别被改写为“门右-开”、“门左-开”、“门左-开”,而传送到各编组 41A、41B、41C 内的终端 30。其结果,可以对于成为基准的线路,在所有的编组中针对物理上同一方向的门发送门控制分组。

[0092] 在上述中,将编组间通信中继单元 19 作为与终端 30 不同的装置而进行实现,但也可以构成为由编组的端的车辆中搭载的终端 30 中的一个进行通信中继单元 19 的功能。在该情况下,具有可以设为结构要素变少的、传送路径不会复杂的小型化的结构等效果。

[0093] 根据上述结构,具有如下效果:编组 41 内的终端 30 按照方向依赖信息对所连接的设备进行监视控制即可,在各终端 30、设备 32 中,无需任何进行改写方向依赖信息这样的处理。

[0094] 通常,在终端 30、设备 32 中进行方向依赖信息的情况下,需要判明所属的编组 41 的编组方向与发送源的编组 41 的编组方向。但是,当这些信息在终端 30、设备 32 间没有取得连贯性的情况下,无法进行正确的动作。在编组 41 的合并/分割时那样的过渡性的状况下,需要用于使与编组方向相关的终端 30、设备 32 中的识别一致的构造。但是,由于分散配置了作为使识别一致的对象终端 30、设备 32,所以使上述识别一致的构造变得复杂,且出现错误的可能性也变高。

[0095] 在以往的列车车辆间通信网络中,在一个编组内的通信中继装置中的使识别反转的处理的执行过程中,需要直到在所有的通信中继装置中完成识别的反转为止中断通信。在中断了中心时,存在处理延迟的问题。另外,为了使通信中断,需要设置在通信处理过程中可靠地中断的复杂的单元、以及在所有的通信中继装置中对完成了识别的反转的情形进

行确认的单元。因此,由于在通信处理过程中可靠地中断的单元以及对所有的通信中继装置的识别的反转完成的情形进行确认的单元,存在通信中断时间增加、或者容易引起错误的问题。

[0096] 而且,以往的列车车辆间通信网络在合并了三个以上的编组的状态下,在通信中继装置中完成识别的反转之前,由于连结器的接触不良等而重复发生了传送路径的切断、连接的情况下,陷入重复实施方向识别的反转处理的状态,无法进行稳定的动作。

[0097] 根据本实施方式,列车车辆间通信装置在编组间通信中继装置 1 中进行方向依赖信息的改写,而不必进行各终端 30 中的方向依赖信息的改写要否的判断处理,所以无需进行一个编组内的通信中继装置中的使识别反转的处理。因此,不用中断通信而可以执行处理。因此,具有如下效果:不会如以往那样出现处理延迟的问题、通信中断时间增加的问题、或者易于引起错误的问题,而可以执行通信处理。

[0098] 另外,根据本实施方式,在编组间通信中继装置 1 中,进行方向依赖信息的改写,不必进行各终端 30 中的方向依赖信息的改写要否的判断处理,所以具有如下效果:即使在合并了三个以上的编组的状态下,由于连结器的接触不良等而重复发生了传送路径的切断、连接的情况下,也无需进行方向识别的反转处理而可以进行稳定的动作。

[0099] 根据本实施方式,列车车辆间通信装置在编组间通信中继装置 1 中,进行方向依赖信息的改写,所以无需在各终端 30 中根据本编组 41 的方向来改写方向依赖信息。因此,具有如下效果:即使在合并时等列车车辆间通信装置(或网络)的状态不稳定的情况下,动作也不会不稳定。

[0100] 例如,在刚刚与其它编组 41 合并之后从其它编组 41 送来了包含方向依赖信息的分组的情况下,在接收了分组的编组 41 中,编组方向判断单元 5 根据本编组 41 的编组方向与分组内的编组方向信息,来判断是否需要改写方向依赖信息,在需要的情况下通过方向依赖信息改写单元 2 进行改写,所以无需在各终端 30 中中断通信、处理。

[0101] 另外,即使在由于编组 41 间的连结器的接触不良等而重复进行了与邻接编组的合并和分离的情况下,关于从其它编组 41 正常地发送的分组内的方向依赖信息,也通过信息内的编组方向信息来判断是否需要改写,所以可以在各终端 30 中正确地解释。

[0102] 而且,在图 4 所示的编组间通信中继装置迂回单元 16 内的开关 18 频繁地进行了切换时,由于针对每个分组判断是否需要改写方向依赖信息,所以在邻接编组 41 的编组方向的变化识别、与改写要否的判断中也不会产生偏差。因此,可以在各终端 30 中正确地解释方向依赖信息。

[0103] 另外,根据传送信息内的编组方向信息来判断是否需要改写该传送信息内的方向依赖信息,所以具有如下效果:列车车辆间通信网络在编组变化、迂回路径的切换等动作易于变得不稳定的过渡期中也可以稳定地动作。

[0104] 实施方式 2

[0105] 在上述实施方式中,设为在编组 41 内存在一个编组间通信中继装置 1,但也可以在同一编组 41 内存在两个。

[0106] 图 11 是示出本实施方式 2 中的列车车辆间通信装置的结构图。另外,图 12 是示出作为列车车辆间通信装置的主要部分的编组间通信中继装置 1 的结构图。对于与上述实施方式的结构要素相同的部分,附加相同的编号。

[0107] 在图 11 中,编组 41、车辆 40(40a-40d)、终端 30、以及编组间传送路径 21 与上述实施方式相同。以下,以不同点为中心进行说明。

[0108] 编组间通信中继装置 1 配置在编组内车辆间传送路径 20 的两端,在编组 41 内存在两个。编组间通信中继装置 1 如图 12 所示,包括一个编组间传送端口 15a、编组内传送端口 15c、以及编组间通信中继单元 19。

[0109] 另外,编组间通信中继装置迂回单元 16 的迂回路径 17 与开关 18 配置成使设置在编组 41 内的两个编组间通信中继装置 1 这双方迂回。

[0110] 对于本实施方式中没有说明的事项,原则上与上述实施方式 1 的结构相同,并进行相同的动作。

[0111] 接下来,对本实施方式的列车车辆间通信装置中的分组的流向进行说明。首先,终端 30 将包括包含有方向依赖信息的监视/控制中所需的信息的数据作为分组而进行发送。在通信对方是编组 41 内的终端 30 的情况下,被发送的分组通过编组内车辆间传送路径 20,不经由编组间通信中继装置 1 而到达目的的终端 30。

[0112] 在通信对方是其它编组 41 的终端 30 的情况下,被发送的分组通过编组内车辆间传送路径 20,到达存在于该编组 41 内的两个编组间通信中继装置 1 的双方。以后,在任意一个编组间通信中继装置 1 中都进行相同的动作。编组间通信中继装置 1 从编组内传送端口 15c 接收分组。编组间通信中继单元 19 如图 6 所示,对接收到的包含方向依赖信息的分组,附加发送源编组方向信息 103、发送源编组编号 102(图 6),从编组间传送端口 15a 传送并中继分组。

[0113] 邻接的编组 41 的编组间通信中继装置 1 利用编组间传送端口 15a 从邻接的编组 41 接收上述分组(图 6)。该进行了接收的编组 41 的编组间通信中继装置 1 向编组内传送端口 15c 中继从编组间传送端口 15a 接收到的分组。此时,在编组间通信中继单元 19 中,通过编组方向判断单元 5 将包含在分组中的发送源编组方向信息 103 与该编组 41 中的该编组间通信中继装置 1 的编组方向信息进行比较,而判断编组方向是否相同。在与该编组 41 的编组方向不同的情况下,方向依赖信息改写单元 2 进行将分组的数据部分中包含的方向依赖信息进行反转的改写。

[0114] 在向编组内传送端口 15c 中继从邻接的编组中接收到的分组的情况下,从图 6 的分组中去除发送源编组方向信息 103、发送源编组编号 102,向该编组 41 内的编组内车辆间传送路径 20 仅发送数据部分。

[0115] 另外,在从编组间传送端口 15a 向其它邻接的编组进行中继的情况下,编组方向信息附加单元 3 与编组编号附加单元 4 将接收到的分组的发送源编组方向信息 103 以及发送源编组编号 102 分别改写为该编组的编组方向以及编组编号。

[0116] 此处,对发送源编组方向信息 103 以及编组方向的差异的判断方法进行说明。编组方向信息附加单元 2 以编组方向为基准,将前侧的编组间通信中继装置 1 的标识符设为 a,将另一个标识符设为 b,并写入进行中继处理的编组间通信中继装置 1 的标识符。此处,前侧是指,例如将在编组中设为“右”的一侧看作右,而可以考虑为正面侧。

[0117] 图 13 示出编组方向是否与本编组 41 相同的判断基准。在发送源的编组间通信中继装置 1 的标识符、与接收了分组的编组间通信中继装置 1 的标识符相同的情况下,设为编组方向相互相反。另外,在发送源的标识符与进行了接收的编组间通信中继装置 1 的标识

符不一致的情况下,设为编组方向相同。

[0118] 在上述中,将编组间通信中继单元 19 设为与终端 30 不同的装置来实现,但也可以构成为由编组 41 的两端的车辆中搭载的终端 30 实现通信中继单元 19 的功能。

[0119] 在本实施方式中,也与上述实施方式同样地,具有如下效果:列车车辆间通信装置在编组 41 的变化、迂回路径的切换等动作易于变得不稳定的过渡期中,也可以稳定地动作。

[0120] 实施方式 3

[0121] 在上述实施方式中,将终端 30 的传送端口设为一个而进行了说明,但也可以构成为终端 30 具有两个传送端口,而通过令牌分组的循环,来管理编组内车辆间传送路径 20 的使用权。

[0122] 图 14 是示出本实施方式 3 中的列车车辆间通信装置的结构图。另外,图 15 是示出作为列车车辆间通信装置的主要部分的编组间通信中继装置 1 的结构图。对与上述实施方式中的结构要素相同的结构要素,附加相同的编号。另外,编组 41、车辆 40(40a-40d)、终端 30、编组间传送路径 21 与上述实施方式相同。以下,以不同点为中心进行说明。

[0123] 终端 30 具有两个传送端口 31a 与 31b,这些传送端口构成为经由编组内车辆间传送路径 20a 而与邻接车辆 40 连接。以下,在这样的结构中,考虑通过令牌分组的循环来管理编组内车辆间传送路径 20a(网络)的使用权的列车车辆间通信装置。此处,令牌分组是指,用于排他地利用网络的控制用分组。终端 30 可以在从接收到令牌分组后到发送给其它终端 30 为止的期间,利用网络。

[0124] 终端 30 以该编组内的编组方向为基准,将传送端口 31a 识别为上游,将传送端口 31b 识别为下游。终端 30 在接收到令牌分组时,按照令牌分组中指示的方向、即从上游向下游和从下游向上游中的某一个方向,传送令牌分组。另外,编组间通信中继装置 1 可以与上述实施方式 2 同样地,以编组方向为基准而定义标识符(a或b)。例如,可以将传送端口 31 的上游侧定义为“a”,将下游侧定义为“b”。

[0125] 以下,对具有上述结构的列车车辆间通信装置的列车在编组方向不同的两个编组合并了的状态下的令牌分组的循环进行说明。另外,设为在令牌分组中包括令牌分组传送方向的信息。该令牌分组的传送方向的信息是方向依赖信息。

[0126] 开始发送令牌分组的终端 30 例如可以按照“在编组内设定为最上游或最下游中的某一个”这样的规则来决定。在将开始发送令牌分组的终端 30 设为编组内的最上游的终端 30 的情况下,开始发送令牌分组的终端 30 将令牌分组传送方向设为“从上游向下游”。相反地在将开始发送令牌分组的终端 30 设为编组内的最下游的终端 30 的情况下,与其相反地设定为“从下游向上游”。

[0127] 以下,说明将开始发送令牌分组的终端 30 设为编组内的最上游的终端 30 的情况,但在相反的情况下,通过切换“上游”与“下游”,也可以进行同样的处理。

[0128] 从最上游的终端 30 发送了的令牌分组,从下游侧的传送端口 31b 被发送。邻接的终端 30 从上游侧的传送端口 31a 接收该分组,按照接收到的令牌分组中包含的令牌分组传送方向(“从上游向下游”),发送到下游侧的传送端口 31b。在反复处理了这个过程之后,从编组内的最下游的终端 30 的端口 31b 发送令牌分组。编组间通信中继装置 1b 通过编组内传送端口 15c 接收该令牌分组。

[0129] 编组间通信中继装置 1b 的编组间通信中继单元 19 的编组方向信息附加单元 2 以及编组编号附加单元 4 对令牌分组附加发送源编组方向信息 103 与发送源编组编号 102, 从编组间传送端口 15a 经由编组间传送路径 21 发送给邻接的编组间通信中继装置 1。此处, 作为发送源编组方向信息 103, 还可以与实施方式 2 同样地, 设定编组间通信中继装置 1b 的标识符 b。

[0130] 在从编组间传送端口 15a 接收了分组的邻接的编组 41 的编组间通信中继单元 19 中, 编组方向判断单元 5 通过与上述实施方式 2 的图 13 所示的方法相同的方法, 判断编组方向的差异。在编组方向判断单元 5 判断为编组方向不同的情况下, 方向依赖信息改写单元 2 将方向依赖信息进行反转。此处, 在反转的方向依赖信息中, 还包括令牌分组传送方向。

[0131] 在此处的说明中, 假设两个编组方向相反而进行了说明, 所以令牌分组内的令牌分组传送方向被改写为“从下游向上游”。

[0132] 从编组间通信中继装置 1 的编组内传送端口 15c 经由编组内车辆间传送路径 20a 发送该令牌分组。在该例子中, 由于编组方向相反地进行了连接, 所以从终端 30 的传送端口 31b、即下游侧接收该令牌分组。终端 30 按照令牌分组中包含的令牌分组传送方向、即“从下游向上游”方向, 传送令牌分组。因此, 从作为上游侧的传送端口 31a 经由编组内车辆间传送路径 20a 发送令牌分组。

[0133] 这样, 即使在编组间的编组方向不同的情况下, 编组间通信中继单元 19 的方向依赖信息改写单元 2 也使作为方向依赖信息的令牌分组传送方向反转, 所以可以使令牌分组在列车内的所有终端 30 中循环。另外, 也无需进行如下处理: 在编组合并时, 使处于一个编组 41 内的所有终端 30、设备 32 的与编组方向相关的识别一起反转。

[0134] 在上述说明中, 将通信中继单元 19 作为与终端 30 不同的装置而进行了说明, 但也可以构成为由编组 41 的两端的车辆 40 中搭载的终端 30 实现通信中继单元 19 的功能。

[0135] 本实施方式的列车车辆间通信装置与上述实施方式同样地, 具有如下效果: 列车车辆间通信装置即使在编组变化、迂回路径的切换等动作易于变得不稳定的过渡期中, 也可以稳定地动作。

[0136] 另外, 本实施方式通过构成为利用令牌分组来管理编组内车辆间传送路径 20a 的使用权, 将令牌分组传送方向也作为方向依赖信息进行处理, 所以具有即使在动作易于变得不稳定的编组变化时也可以稳定地使用令牌分组进行通信的效果。

[0137] 实施方式 4

[0138] 在上述实施方式中, 编组内车辆间传送路径 20、编组间传送路径 21 没有被多路复用, 但在本实施方式中, 说明对传送路径以及与传送相关的装置进行二重化来提高可靠性的实施方式。

[0139] 图 16 是示出本实施方式的列车车辆间通信装置的结构图。另外, 图 21 是示出本实施方式的终端 30 和与终端连接的监视控制对象设备 32 的结构图。在图中, 列车车辆间通信装置成为对上述实施方式 1 中的编组内车辆间传送路径 20 (20a、20b)、编组间传送路径 21、编组间通信中继装置 1、以及终端 30 的传送端口 31 分别进行了二重化的结构。另外, 终端 30 的两个传送端口 31a、31b 分别与编组内车辆间传送路径 20a、20b 连接。另外, 终端 30 具备对两个传送端口 31a、31b 进行控制的接收部 33 与发送部 34。另外, 以下将二重化

了的各系统称为“1 系统”以及“2 系统”。

[0140] 通过采用上述结构,在编组 41 内的终端 30 间以及属于不同的编组 41 的终端 30 间的任意一个中,都确保了独立的两个传送路径,所以具有提高可靠性的效果。

[0141] 编组间通信中继装置 1 具有已经在实施方式 1 中说明的图 2 所示的结构要素。其中,编组间通信中继单元 19 的结构要素也如图 3 所示。另外,编组间通信中继装置迂回单元 16 也是如图 4 所示的结构。

[0142] 在合并两个编组 41 时,在编组方向相同的情况下,各个编组 41 中的 1 系统的编组间车辆间传送路径 21a 彼此和 2 系统的编组间传送路径 21b 彼此连接。但是,在编组方向相反的情况下,一个编组 41 的 1 系统的编组间传送路径 21a 与另一个编组 41 的 2 系统的编组间传送路径的 21b 连接。

[0143] 编组内车辆间传送路径 20a、21b 的识别信息、编组间传送路径 21a、21b 的识别信息、编组间通信中继装置 1a、1b 的识别信息、以及终端 30 的传送端口 31a、31b 的识别信息全部是以编组方向为基准而决定的方向依赖信息。例如,在本实施方式中,将编组内车辆间传送路径 20a、编组间传送路径 21a、编组间通信中继装置 1a、终端 30 的传送端口 31a 称为“1 系统”,将编组内车辆间传送路径 20b、编组间传送路径 21b、编组间通信中继装置 1b、终端 30 的传送端口 31b 称为“2 系统”。

[0144] 以下,对在上述结构中实现终端间的 IP 通信的方法进行说明。如图 21 所示,终端 30 具备两个传送端口 31a、31b。图 17 是示出该各终端 30 的传送端口 31a、31b 的 IP 地址的结构图。如图所示,使传送端口 31 所属的“系统”(1 系统或 2 系统)、编组 41 的“编组编号”、以及编组 41 内的终端 30 的“编组内车辆编号”反映在 IP 地址中。

[0145] 图 18 示出对图 16 的编组 41 中的各终端 30 的传送端口 31 (31a、31b) 分配的 IP 地址的例子。另外,此处将编组编号设为 1。另外,需要设定网络掩码 (network mask),以分别向不同的子网络分配与同一终端 30 连接的多个传送端口 31a、31b。这是因为如果向同一子网络分配它们,则终端 30 在发送 IP 分组时,无法决定应从哪一个传送端口 31 发送 IP 分组。因此,此处对终端 30 的传送端口 31a、31b,作为网络掩码,分配 255.255.0.0。

[0146] 编组间通信中继装置 1 中的分组的传送处理中的编组编号附加单元 3 的实现方法与实施方式 1 中示出的方法相同。另外,编组方向信息附加单元 4 附加该编组间通信中继装置 1 所属的系统的信息而作为发送源编组方向信息 103。

[0147] 编组方向判断单元 5 在从编组间传送端口 15a 或 15b 接收到分组时,根据图 19 来判断与邻接的编组 41 之间的编组方向的差异(方向信息的改写要否)。在判断为编组方向不同(需要改写方向信息)的情况下,编组间通信中继单元 19 起动方向依赖信息改写单元 2,以使包含在分组中的方向依赖信息反转的方式进行改写。此处,在方向依赖信息中还包括与所有的 IP 地址的系统(上述“1 系统”、“2 系统”的系统)对应的地址的信息。系统是取决于编组方向而被决定的。例如,在各编组中朝向编组方向而将右侧设为“1 系统”。另外,在进行合并时,相对于线路而位于相同侧的系统彼此被连接。因此,在合并了编组时,一个编组的 1 系统与另一个编组的 2 系统有可能被连接。

[0148] 图 20 是示出向编组方向互不相同的方向合并了编组编号 1 与 2 的编组的结构的图。以下,说明图 20 的结构中的编组编号 1 的车辆编号 1 的终端 30x 与编组编号 2 的车辆编号 4 的终端 30y 进行 IP 通信时的分组的流向。

[0149] 首先,终端 30x 指定发送目的地的终端 30y 的 IP 地址,输出 IP 分组。此处,以下假设指定对终端 30y 的传送端口 31 的一方分配的 10. 2. 1. 4 而进行发送的情况,进行说明。

[0150] 在终端 30x 中,由于发送目的地的 IP 地址 10. 2. 1. 4 的子网络地址是 10. 2. 0. 0,所以从终端 30x 的 2 系统侧的传送端口 31 发送 IP 分组。此时,作为发送源 IP 地址,存储了 10. 2. 1. 1。

[0151] 图 22(A) 示出上述发送时的分组的结构。在图中,为了进行说明,抽出包含在所发送的分组中的 IP 分组部分,在该头中,表示发送目的地、以及发送源的 IP 地址存储区域,将剩余表示为数据。

[0152] 接下来,通过编组编号 1 的编组间通信中继装置 1b,利用编组内传送端口 15c 接收上述分组(图 22(A))。编组间通信中继装置 1b 的编组方向信息附加单元 3 附加由该编组间通信中继装置 1b 接收到的表示系统即 2 系统的信息而作为发送源编组方向信息 103。另外,编组编号附加单元 4 附加编组编号 1 而作为发送源编组编号 102。如上所述附加了信息的分组如图 22(B) 所示,成为对图 22(A) 的信息追加了发送源编组方向信息 103、发送源编组编号 102 的信息。从编组间传送端口 15a、15b 发送这样构成的分组(图 22(B))。

[0153] 接下来,通过与上述编组 41 邻接的编组即编组编号 2 的编组间通信中继装置 1a 的编组间传送端口 15a、15b,接收上述分组(图 22(B))。此时,相对于发送源编组方向信息 103 是 2 系统,本编组 41 的方向信息是 1 系统,所以编组方向判断单元 5 根据图 19 的判断基准,判断为编组方向不同。接下来,编组间通信中继单元 19 起动方向依赖信息改写单元 2,以使上述分组内的方向依赖信息反转的方式进行改写。此时,改写成使包含在分组中的发送目的地 IP 地址、以及发送源 IP 地址的系统的信息部分也反转。具体而言,将 10. 2. 1. 4 改写为 10. 1. 1. 4,将 10. 2. 1. 1 改写为 10. 1. 1. 1。

[0154] 另外,在向与编组间通信中继装置 1 的进行了接收的端口不同的编组间传送端口 15 发送所接收到的分组时,编组方向信息附加单元 3 以及编组编号附加单元 4 将发送源编组方向信息 103 以及发送源编组编号 102 分别改写为本编组的内容、即 1 系统以及 2 系统。图 22(C) 示出这样构成的分组。

[0155] 另外,在向编组内车辆间传送路径 20 传送所接收到的分组时,从改写了 IP 地址的图 22(C) 去除发送源编组方向信息 103 与发送源编组编号 102,而发送剩余的部分。图 22(D) 示出这样构成的分组。

[0156] 接下来,上述分组(图 22(D))被发送到编组编号 2 的编组的 1 系统的编组内车辆间传送路径 20a,并由发送目的地地址为 10. 1. 1. 4 的、编组编号 2 的编组的车辆编号 4 的终端 30y 的 1 系统侧的传送端口 31a 接收。

[0157] 如果设为没有进行方向依赖信息的改写,则从编组编号 2 的 1 系统的编组间通信中继装置 1a 向 1 系统的编组内车辆间传送路径 20a,发送图 22(A) 所示的分组。但是,关于本分组,发送目的地的 IP 地址的子网络地址是 2 系统。即,仍为 10. 2. 0. 0,它被发送到 1 系统的编组内车辆间传送路径 20a。但是,由于终端 30y 的 1 系统的传送端口 31 的子网络是 1 系统的 10. 1. 0. 0,所以无法接收该分组,而无法进行通信。

[0158] 接下来,使用图 21,对本实施方式中的终端 30 的接收部 33 与发送部 34 的动作进行说明。终端 30x 的发送部 34 对所发送的分组附加序列编号。然后,将对终端 30y 的两个传送端口 31a、31b 附加的 IP 地址作为发送目的地,分别发送附加了相同的序列编号的分

组。于是,终端 30y 从 1 系统、2 系统的传送端口 31a、31b 分别接收一个具有相同的序列编号的分组。

[0159] 此处,终端 30y 的接收部 33 如下那样处理所接收到的两个分组。

[0160] (1) 如果接收到的分组的序列编号是新的编号,则将其处理为接收数据。

[0161] (2) 如果不是,则丢弃。

[0162] 由此,即使在一个编组内车辆间传送路径 20 (20a、20b) 中发生故障而成为无法传送的状态的情况下,在处理接收数据的终端 30y 中,也不用变更与接收相关的处理而可以继续进行处理,可靠性提高。

[0163] 另外,终端 30y 的接收部 33 也可以构成为如下那样处理所接收到的两个分组。

[0164] (1) 如果接收到的分组的序列编号是新的编号,则直到接收到相同的序列编号的分组为止等待一定时间。

[0165] (2) 在一定时间以内没有接收到相同的序列编号的分组的情况下,丢弃分组。

[0166] (3) 在一定时间以内接收到相同的序列编号的分组的情况下,

[0167] (i) 将两者的分组的内容进行比较,在一致的情况下作为接收数据进行处理。

[0168] (ii) 在不一致的情况下,丢弃。

[0169] 通过如上所述进行处理,可以检测由于传送路径中的分组内容的未预料的变化而引起的错误,所以可以实现可靠性高的通信。

[0170] 在上述说明中,将编组间通信中继单元 19 作为与终端 30 不同的装置来实现,但也可以构成为由编组的两端的车辆 40 中搭载的终端 30 实现通信中继单元 19 的功能。

[0171] 在本实施方式中,也与上述实施方式 1 至 3 同样地,具有如下效果:列车车辆间通信装置在编组变化、迂回路径的切换等动作易于变得不稳定的过渡期中也可以稳定地动作。

[0172] 另外,根据本实施方式,编组间通信中继装置 1 具备编组方向判断单元 5、以及方向依赖信息改写单元 2,所以具有如下效果:即使具有二重化的传送路径,编组方向不同的编组彼此被合并,并且在一方的系统中产生了问题的情况下,也可以使处理继续而稳定地进行处理。

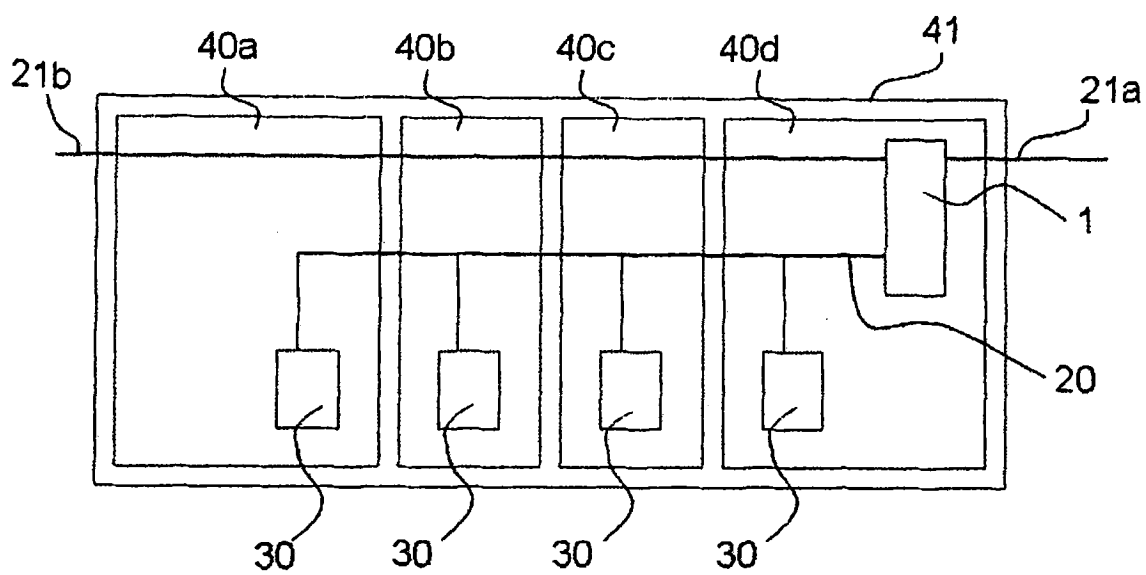


图 1

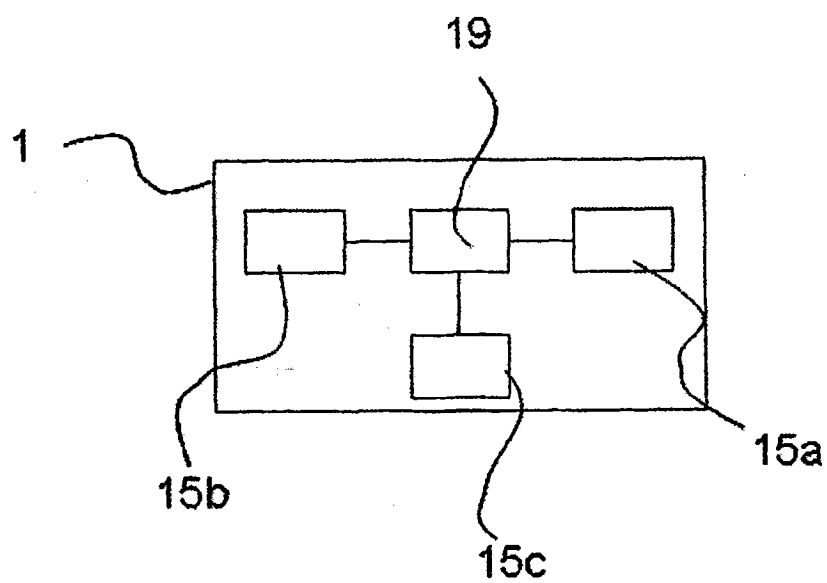


图 2

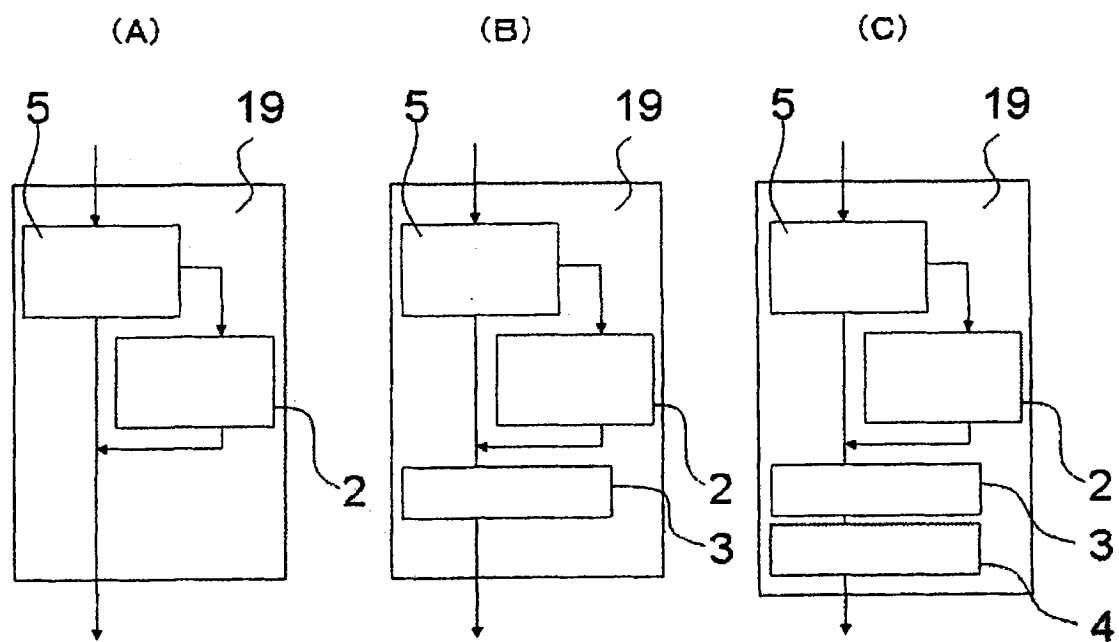


图 3

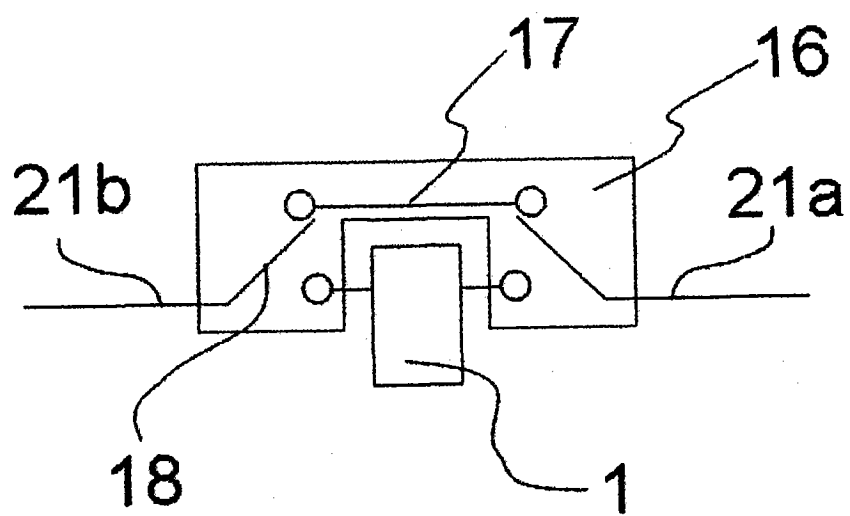


图 4

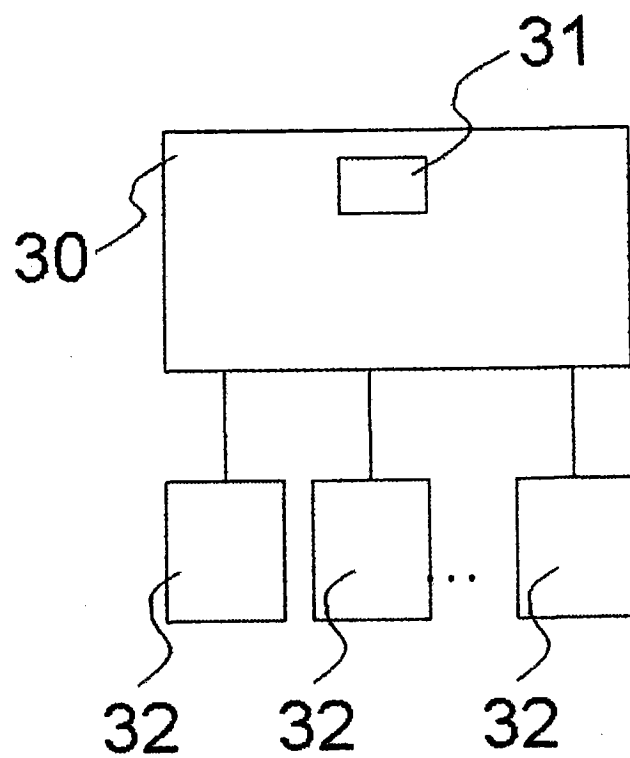


图 5

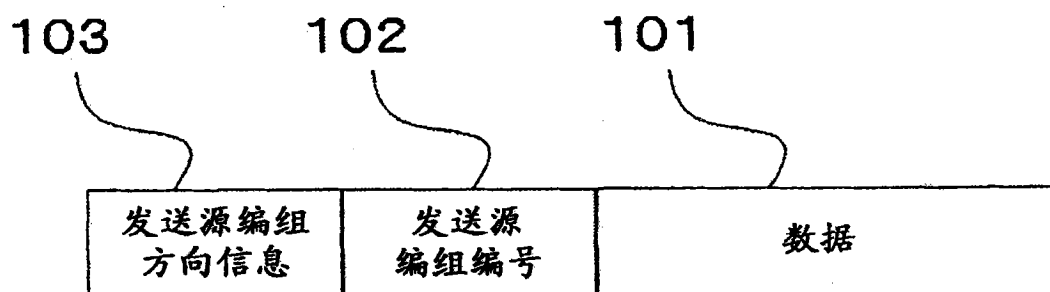


图 6

发送源	接收端口	编组方向的差异
a	a	相反
b	a	相同
a	b	相同
b	b	相反

图 7

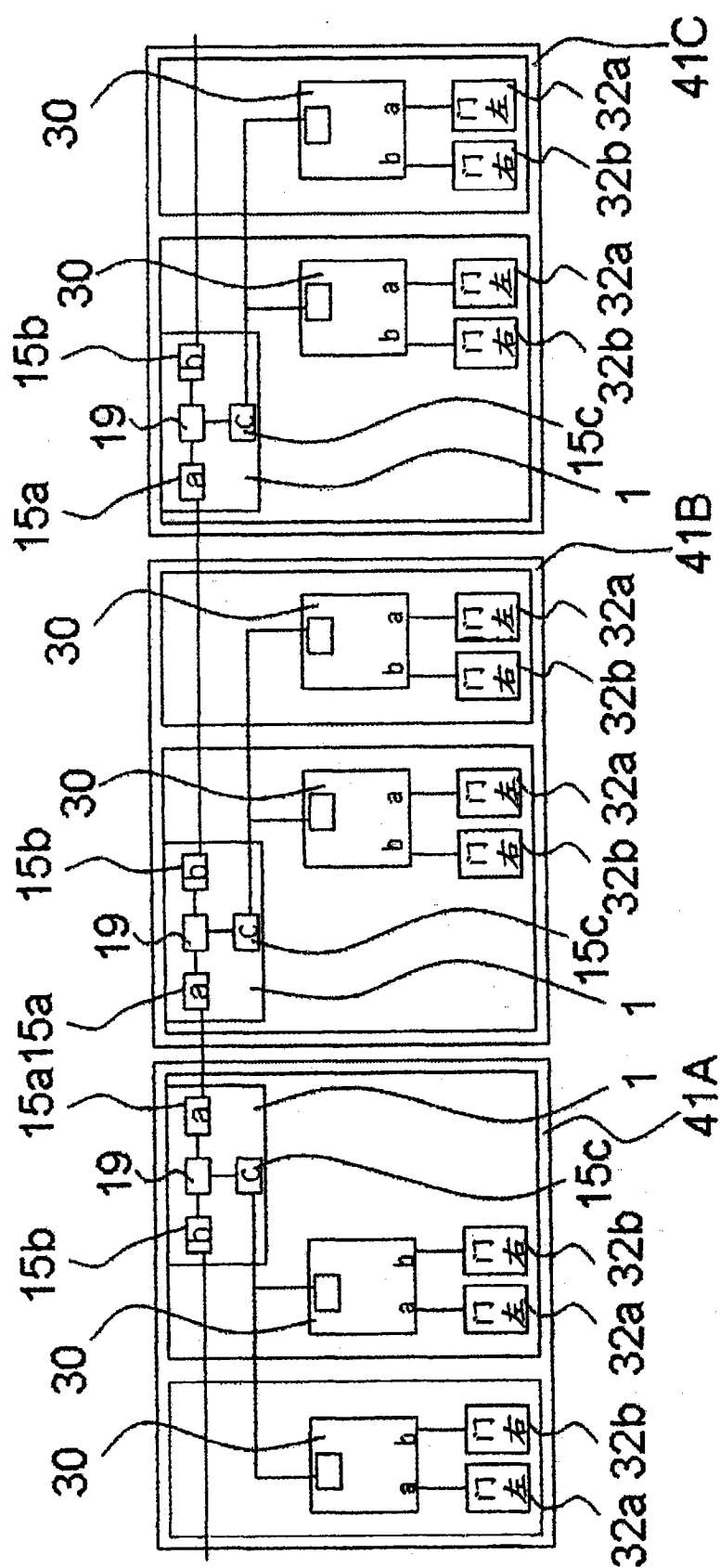


图 8

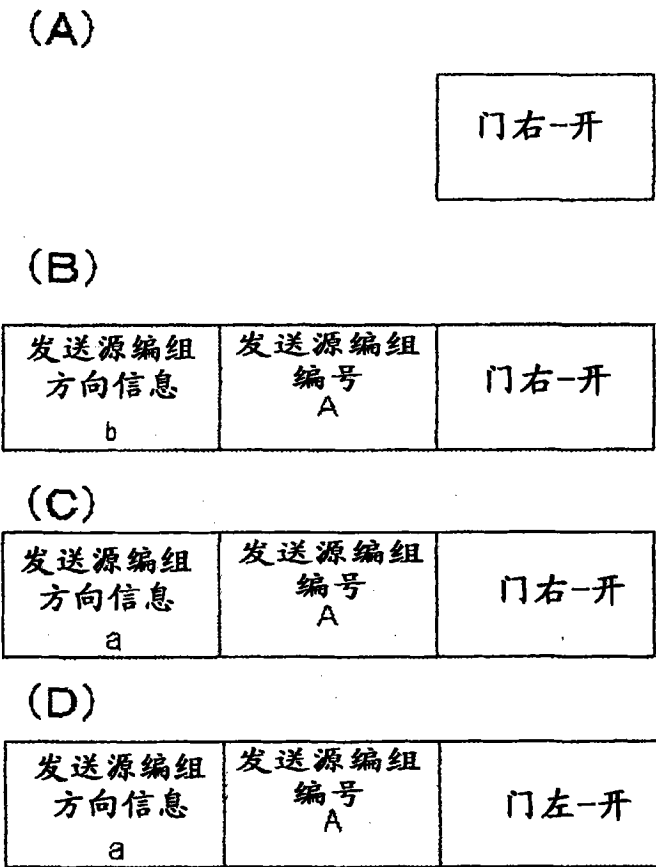


图 9

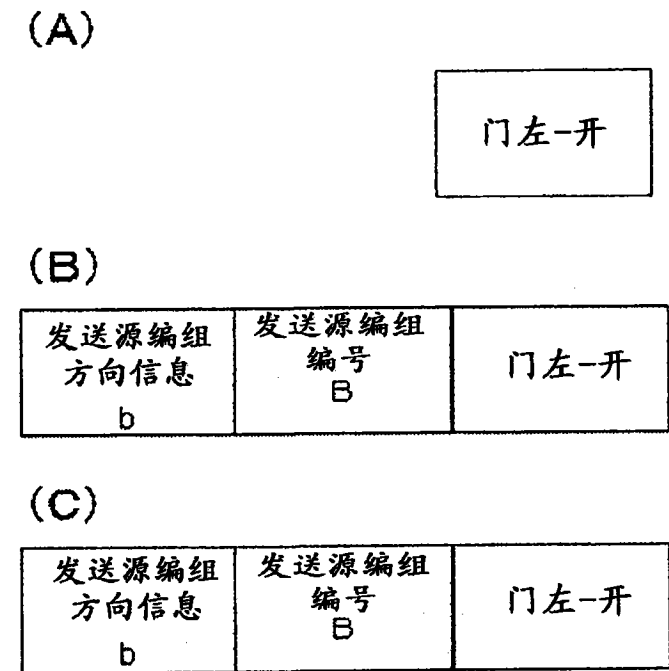


图 10

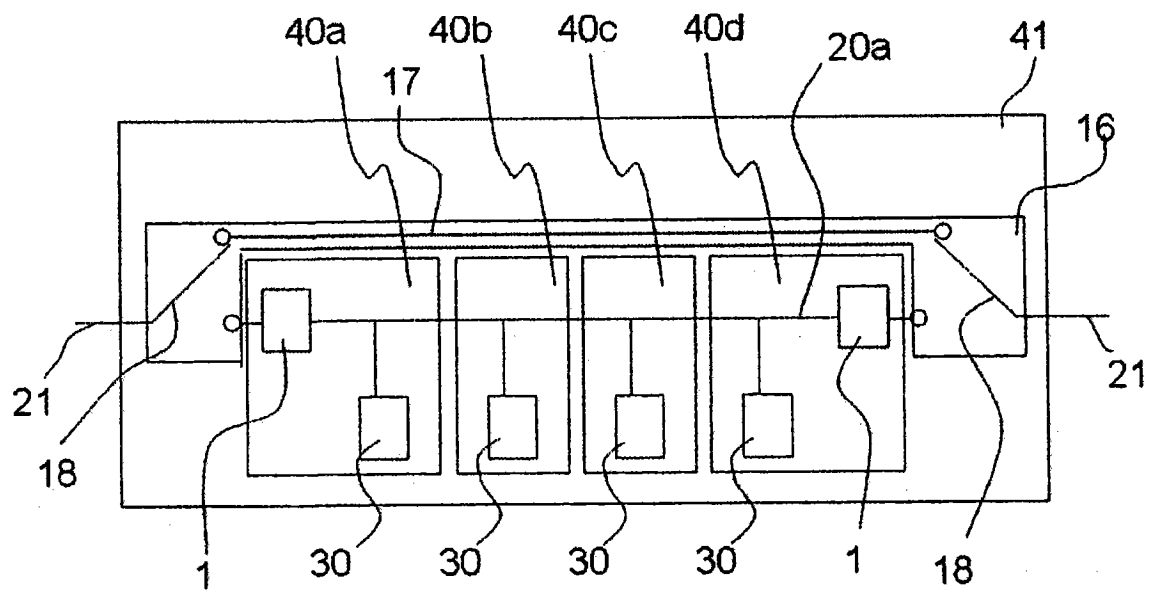


图 11

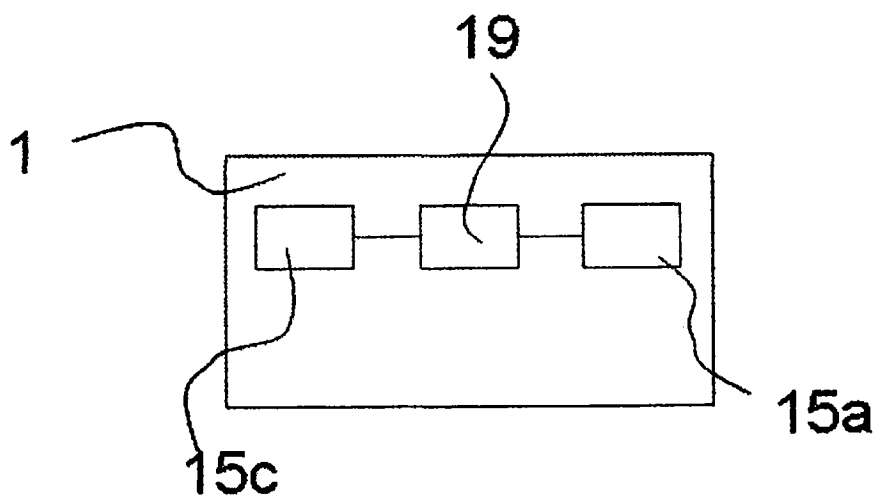


图 12

发送源编组间通信中继 装置的标识符 (分组中包含的发送源 编组方向信息)	接收到分组的 编组间通信中 继装置的 标识符	编组方向的 差异
a	a	相反
b	a	相同
a	b	相同
b	b	相反

图 13

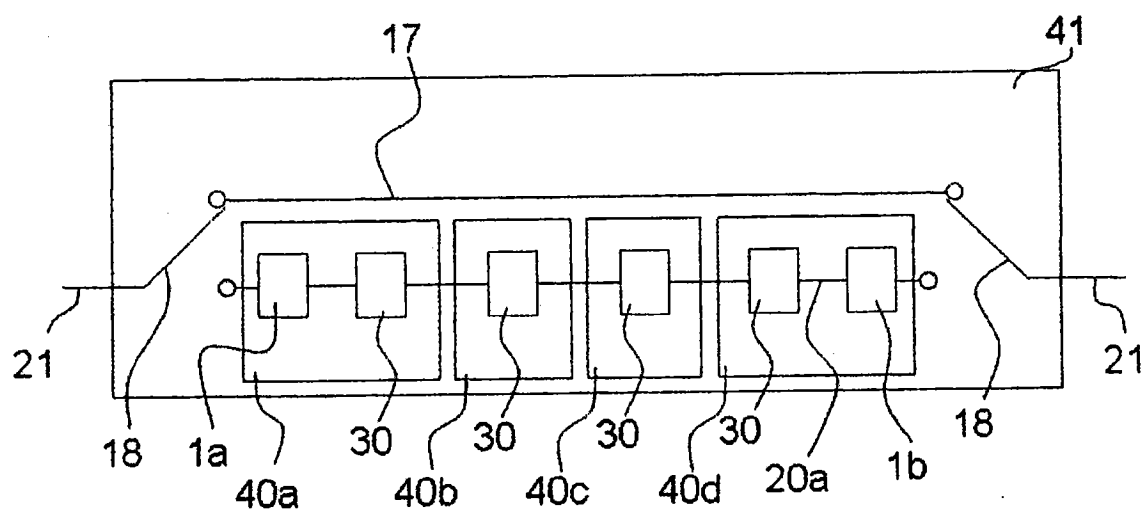


图 14

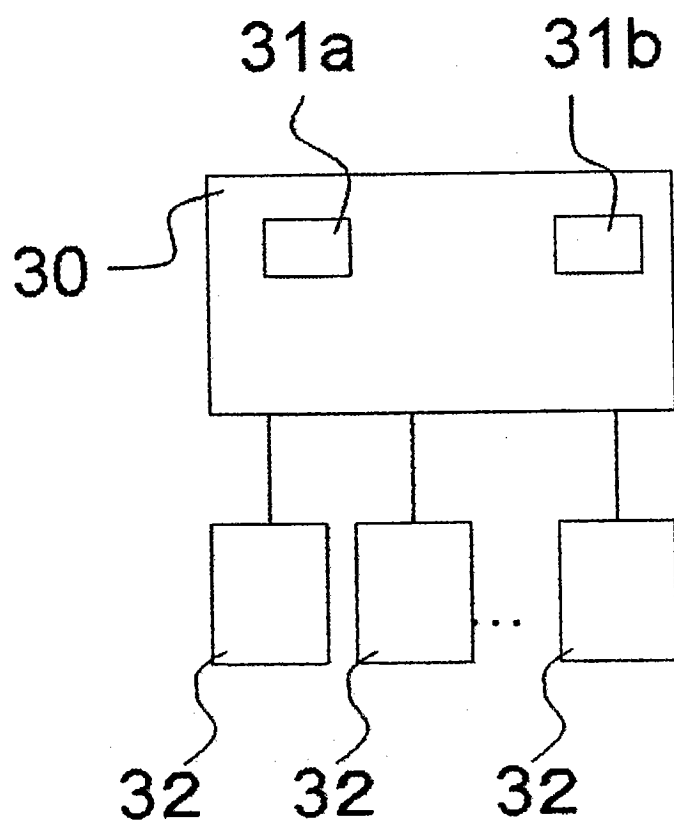


图 15

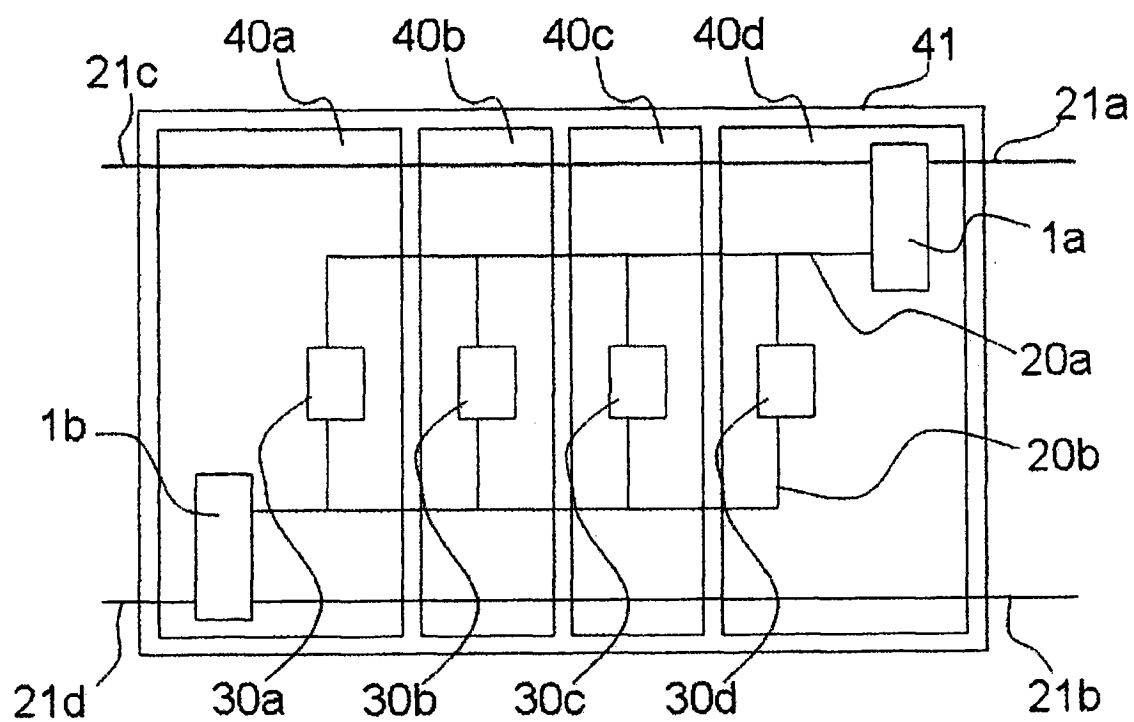


图 16

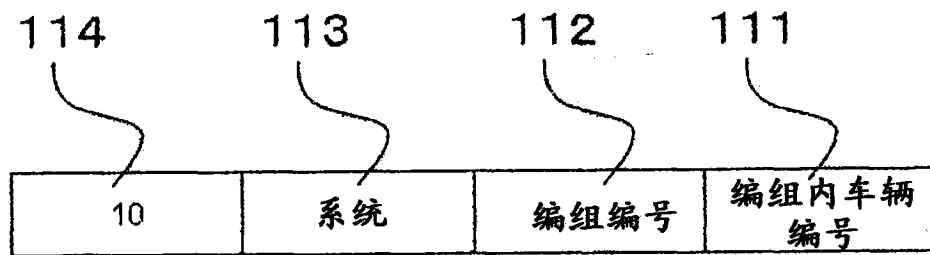


图 17

系统 (传送 端口)	车辆 编号	IP地址
1(a)	1	10.1.1.1
2(b)	1	10.2.1.1
1(a)	2	10.1.1.2
2(b)	2	10.2.1.2
1(a)	3	10.1.1.3
2(b)	3	10.2.1.3
1(a)	4	10.1.1.4
2(b)	4	10.2.1.4

图 18

发送源编组间通信中继 装置的系统 (分组中包含的发送源 编组方向信息)	接收到分组的 编组间通信中 继装置的 系统	编组方向的 差异
1	1	相同
2	1	相反
1	2	相反
2	2	相同

图 19

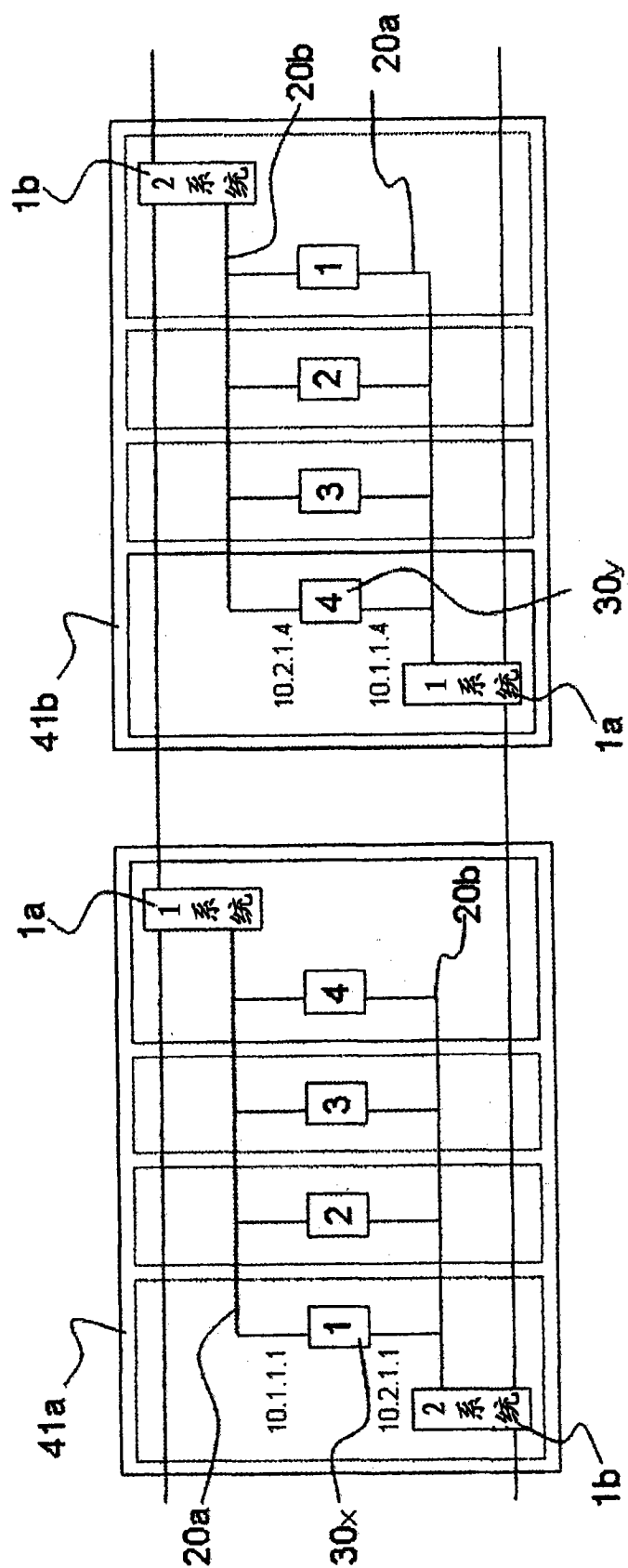


图 20

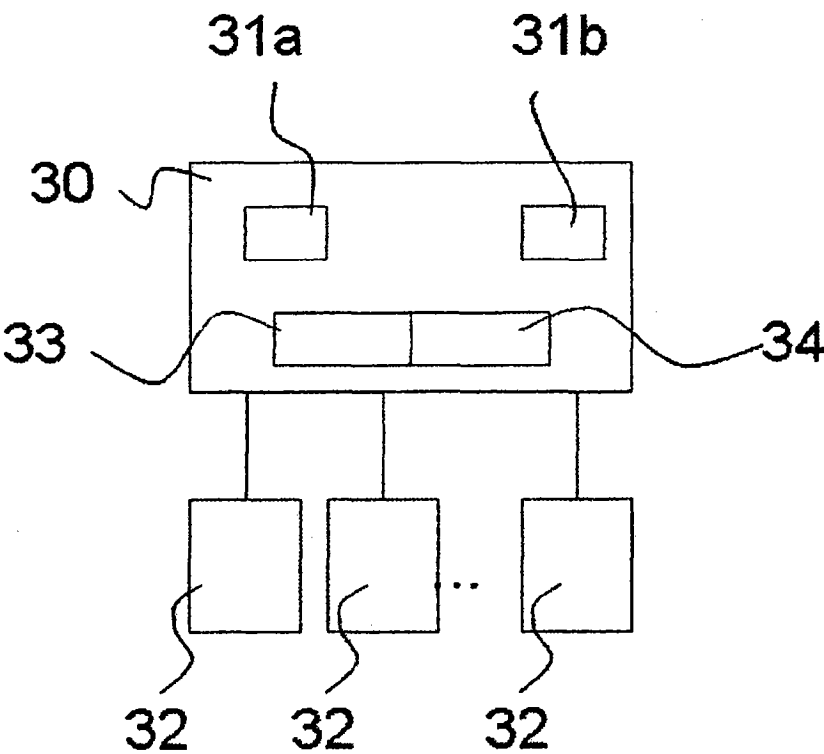


图 21

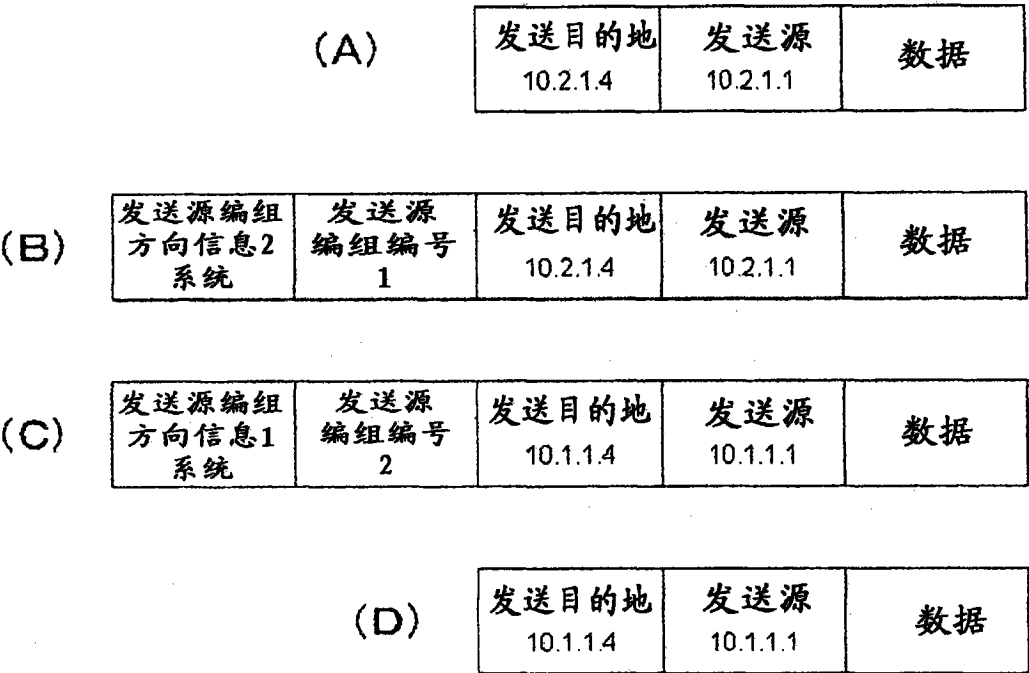


图 22