



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104283636 B

(45)授权公告日 2019.02.22

(21)申请号 201310581158.8

(22)申请日 2013.11.18

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 104283636 A

(43)申请公布日 2015.01.14

(30)优先权数据

10-2013-0080912 2013.07.10 KR

(73)专利权人 现代自动车株式会社

地址 韩国首尔

专利权人 起亚自动车株式会社

高丽大学校产学协力团

(72)发明人 鲁东奎 朴钟录 成修莲 朴龙泰

金炳助 梁承南 河志薰 林承仝

金孝坤

(74)专利代理机构 北京尚诚知识产权代理有限公司 11322

代理人 龙淳

(51)Int.Cl.

H04L 1/00(2006.01)

H04J 3/06(2006.01)

(56)对比文件

JP 2010-11414 A, 2010.01.14,

CN 101859494 A, 2010.10.13,

US 2011/0098877 A1, 2011.04.28,

审查员 许伶俐

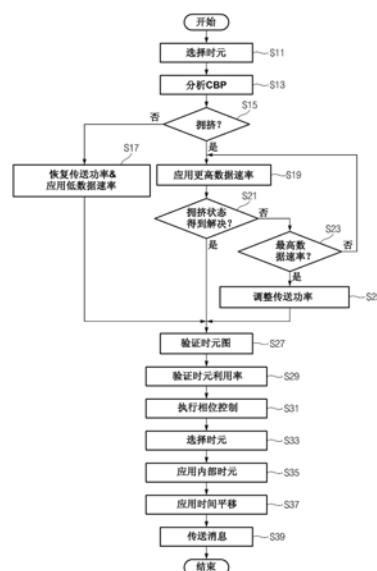
权利要求书1页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

用于车辆间通信的装置和方法

(57)摘要

本发明提供了一种用于车辆间通信的装置和方法。所述装置包括:通信单元,用于在第一车辆和其他车辆之间进行通信;位置确定器,其验证第一车辆的位置信息;以及控制器,其通过位置确定器的信号使向/从其他车辆传送/接收消息的时间点同步,对消息的传送执行相位控制,并且在根据相位控制结果确定的传送消息的时间点将消息传送给其他车辆。



1. 一种车辆间通信装置,包括:
通信单元,用于在第一车辆和其他车辆之间进行通信;
位置确定器,其验证所述第一车辆的位置信息;以及
控制器,其通过所述位置确定器的GPS信号使向/从其他车辆传送/接收消息的时间点同步,通过把不同的利用权重分配给传送从多个其他车辆接收的消息的时间点的数据速率来计算时元利用率,根据所述时元利用率对消息的传送执行相位控制,并且在根据相位控制结果确定的传送消息的时间点将消息传送给所述其他车辆。
2. 如权利要求1所述的装置,其中所述控制器使用时元来使传送/接收消息的时间点同步。
3. 如权利要求2所述的装置,其中所述控制器基于从多个其他车辆接收的消息来生成时元图,所述时元图由包括其他车辆的ID、时元和传送消息的时间点的数据速率在内的信息组成。
4. 如权利要求1所述的装置,其中所述控制器基于所述时元利用率,来执行把具有较高数据速率的消息列入优先的相位控制。
5. 如权利要求4所述的装置,其中所述控制器根据相位控制结果选择最终时元,并且通过把内部时元应用于所述最终时元来使传送时间点散布。
6. 如权利要求5所述的装置,其中所述控制器通过应用时间平移来在散布的传送时间点当中确定任何一个时间点。
7. 一种用于车辆间通信的方法,所述方法包括:
由第一车辆中的控制器使用位置确定器的GPS信号来使向/从其他车辆传送/接收消息的时间点同步;
通过把不同的利用权重分配给传送从多个其他车辆接收的消息的时间点的数据速率来计算时元利用率;
根据所述时元利用率对消息的传送执行相位控制;
根据相位控制结果确定传送消息的时间点;以及
在所确定的传送消息的时间点将消息传送给其他车辆。
8. 如权利要求7所述的方法,其中使用所述第一车辆的信号使向/从其他车辆传送/接收消息的时间点同步的步骤包括:使用时元来使传送/接收消息的时间点同步。
9. 如权利要求8所述的方法,在执行所述相位控制之前,还包括:基于从多个其他车辆接收的消息生成时元图,所述时元图由包括其他车辆的ID、时元和传送消息的时间点的数据速率在内的信息组成。
10. 如权利要求7所述的方法,其中执行所述相位控制的步骤包括:基于所述时元利用率,执行把具有较高数据速率的消息列为优先的相位控制。
11. 如权利要求10所述的方法,其中确定传送消息的时间点的步骤包括:根据相位控制结果选择最终时元,并且通过把内部时元应用于所述最终时元来使传送时间点散布;以及
通过应用时间平移而在散布的传送时间点当中确定任何一个时间点,以便确定传送时间点。

用于车辆间通信的装置和方法

技术领域

[0001] 本公开涉及用于车辆间通信的装置和方法,并且更特别地涉及用于车辆间通信的装置和方法,其通过利用时元确定传送/接收消息的时间点、并且根据通信状态调整数据速率或传送功率以便在所确定的传送/接收消息的时间点传送/接收消息,来提高车辆间通信的通信可靠性。

背景技术

[0002] 通常,车辆与车辆间的通信指的是在车辆之间执行的双向通信,由此车辆能够交换信息(例如交通状况)。车辆与车辆间的通信可以防止事故,因为车辆交换信息(例如交通状况)使得十字路口处的车辆碰撞得以防止。在这种情况下,保持车辆与车辆间的通信的效率是很重要的。

[0003] 出于该原因,当车辆与车辆间的通信状态由于道路上的高车辆密度而变得拥挤时,通过改变车辆传送信息的频率来保持车辆与车辆间的通信的效率的技术已经得到了发展。

[0004] 然而,根据相关技术,当由于障碍物或周围环境而存在多径衰落和噪声时,如果传送信息的信道损耗严重,则从其它车辆接收的信息的准确性会下降。

发明内容

[0005] 本公开的一方面提供了用于车辆间通信的装置和方法,其通过使用时元确定传送/接收消息的时间点、并且应用诸如相位控制、内部时元、时间平移等之类的概念,而能够防止由于许多车辆选择相同的时元而产生的传送消息的冲突。

[0006] 根据本公开的另一方面,用于车辆间通信的装置和方法根据车辆间的通信状态调整数据速率或传送功率,以便在所确定的传送/接收消息的时间点传送/接收消息。

[0007] 根据本公开的一方面,车辆间通信装置包括:用于在第一车辆和另一车辆之间进行通信的通信单元,验证第一车辆的位置信息的位置确定器,以及控制器,其被配置成通过位置确定器的信号使向/从另一车辆传送/接收消息的时间点同步,对消息的传送执行相位控制,并且在根据相位控制结果确定的传送消息的时间点将消息传送给另一车辆。

[0008] 控制器使用时元(epoch)来使传送/接收消息的时间点同步。

[0009] 控制器基于从多个其他车辆接收的消息生成时元图,该时元图由包括其他车辆的标识(ID)、时元以及传送消息的时间点的数据速率在内的信息组成。

[0010] 控制器通过把不同的利用权重分配给传送从多个其他车辆接收的消息的时间点的数据速率,来计算时元利用率。

[0011] 控制器基于时元利用率,来执行把具有较高数据速率的消息列入优先(prioritizing)的相位控制。

[0012] 控制器根据相位控制结果选择最终时元,并且通过把内部时元(intra-epoch)应用于最终时元来使传送时间点散布。

[0013] 控制器通过应用时间平移(time displacement)来在散布的传送时间点当中确定任何一个时间点。

[0014] 根据本公开的另一方面,用于车辆间通信的方法包括:由第一车辆中的控制器使用位置确定器验证的第一车辆的信号来使向/从另一车辆传送/接收消息的时间点同步;对消息的传送执行相位控制;根据相位控制结果确定传送消息的时间点;以及在所确定的传送消息的时间点向另一车辆传送消息。

[0015] 使用第一车辆的信号使向/从另一车辆传送/接收消息的时间点同步的步骤包括:使用时元来使传送/接收消息的时间点同步。

[0016] 根据本公开的另一方面,在执行相位控制之前,用于车辆间通信的方法还包括:基于从多个其他车辆接收的消息来验证时元图,该时元图由包括其他车辆的ID、时元以及传送消息的时间点的数据速率在内的信息组成。

[0017] 根据本公开的另一方面,在验证时元图之后,用于车辆间通信的方法还包括:通过把不同的利用权重分配给传送从多个其他车辆接收的消息的时间点的数据速率来计算时元利用率。

[0018] 执行相位控制的步骤包括:基于时元利用率,执行把具有较高数据速率的消息列为优先的相位控制。

[0019] 确定传送消息的时间点的步骤包括:根据相位控制结果选择最终时元,并且通过把内部时元应用于最终时元来使传送时间点散布;以及通过应用时间平移而在散布的传送时间点当中确定任何一个时间点,以便确定传送时间点。

附图说明

[0020] 根据结合附图给出的以下详细说明,本公开的目的、特征和优点将变得更加明了。

[0021] 图1是示出根据本公开的示例性实施例的用于车辆间通信的装置的主要部件的框图。

[0022] 图2是示出根据本公开的示例性实施例的时元的概念的图。

[0023] 图3是示出根据本公开的示例性实施例的取决于通信状态调整数据速率或传送功率的图。

[0024] 图4是示出根据本公开的示例性实施例的时元图的结构图。

[0025] 图5是示出根据本公开的示例性实施例的时元利用率的计算的图。

[0026] 图6是示出根据本公开的示例性实施例的相位控制的图。

[0027] 图7是示出根据本公开的示例性实施例的每个数据速率的传送时间点的散布的图。

[0028] 图8是示出根据本公开的示例性实施例的通过应用时间平移确定传送消息的时间点的图。

[0029] 图9是示出根据本公开的示例性实施例的用于车辆间通信的方法的流程图。

[0030] 附图中各元件的附图标记

[0031] 10:通信单元

[0032] 20:定位单元

[0033] 30:控制器

- [0034] S11:选择时元
- [0035] S13:分析CBP
- [0036] S15:拥挤?
- [0037] S17:恢复传送功率&应用低数据速率
- [0038] S19:应用更高数据速率
- [0039] S21:拥挤状态得到解决?
- [0040] S23:最高数据速率?
- [0041] S25:调整传送功率
- [0042] S27:验证时元图
- [0043] S29:验证时元利用率
- [0044] S31:执行相位控制
- [0045] S33:最后选择时元
- [0046] S35:应用内部时元
- [0047] S37:应用时间平移
- [0048] S39:传送消息

具体实施方式

[0049] 参考附图详细描述本公开的示例性实施例。在所有附图中始终使用相同的附图标记来指代相同或类似的部分。本文中包含的熟知的功能和结构的详细描述会被省略以避免使本公开的主题变模糊。

[0050] 图1是示出根据本公开的实施例的用于车辆间通信的装置的主要部件的框图。图2是示出根据本公开的实施例的时元的概念的图。图3是示出根据本公开的实施例的取决于通信状态调整数据速率或传送功率的图。图4是示出根据本公开的示例性实施例的时元图的结构图。图5是示出根据本公开的示例性实施例的时元利用率的计算的图。图6是示出根据本公开的示例性实施例的相位控制的图。图7是示出根据本公开的示例性实施例的每个数据速率的传送时间点的散布的图。图8是示出根据本公开的示例性实施例的通过应用时间平移确定传送消息的时间点的图。

[0051] 参考图1至8,根据本公开的示例性实施例的用于车辆间通信的装置(下文被称为通信装置100)包括通信单元10、位置确定器20和控制器30。

[0052] 通信单元10执行车辆之间的通信。为此,通信单元10可以包括车辆与车辆间(V2V)通信模块,并且经由V2V通信向至少一个邻近车辆传送消息并从至少一个邻近车辆接收消息。

[0053] 位置确定器20使用全球定位系统(GPS)执行与GPS卫星的数据通信以计算车辆位置的坐标值,并且基于计算的坐标值获得对应车辆的当前位置信息。

[0054] 第一车辆中的控制器30通过位置确定器20的信号来使向/从另一车辆传送/接收消息的时间点同步,对消息的传送执行相位控制,并且在根据相位控制结果确定的传送消息的时间点向另一车辆传送消息。

[0055] 更详细地,控制器30使用通过位置确定器20的信号(下文被称为GPS信号)同步的时元来使传送/接收消息的时间点同步。

[0056] 参考图2,时元指的是基于协调世界时(UTC)在应用层120用来轻松管理传送/接收基本安全消息(BSM,下文中被称为消息)的时间点的时间单位。在到达物理/介质访问控制(PHY/MAC)层110的信号的帧A、B、C、D和E当中,未能接收的帧A和D在PHY/MAC层110中被丢弃。

[0057] 与未能接收的帧A和D不同,帧B、C和E被转送到应用层120并且在与应用层120相对应的应用中被处理。应用层120中使用的传送间隔与每个应用不同。当传送消息时,基本频率是10Hz,并且传送间隔是100ms。如附图标记130所示,传送间隔被分割成几个时元。每个车辆选择其中一个时元并且确定传送消息的时间点,以便在所确定的时间点传送消息。

[0058] 控制器30可以通过成功接收的消息来验证从其他车辆传送消息的操作所发生的时元,并且因此可以验证其他车辆正在如何使用时元。控制器30通过使用所验证的时元使用状态来生成时元图,以便将时元图存储在存储器(未示出)中。这里,时元图将参考图4描述。

[0059] 当传送/接收消息的时间点被同步时,控制器30利用与其他车辆的通信环境的信道忙碌百分率(CBP,channel busy percentage)来测量通信拥挤。如果通信拥挤,则控制器30如图3所示设定通信条件。控制器30使用通过CBP测量的拥挤结果来调整数据速率和传送功率。

[0060] 如果通信拥挤超过60%,则控制器30通过把数据速率从6Mbps增加至12Mbps来设定通信条件。如果控制器30通过增加数据速率设定通信条件,则传送消息所需的时间会减少,使得通信拥挤下降到低于60%。另外,由于传送消息所需的时间减少,所以隐藏终端问题(HTP)会减少,从而提高传送消息的速率。

[0061] 相反,如果通信拥挤没有下降到低于60%,即使控制器30已经把数据速率增加至高达12Mbps(这是最高数据速率),控制器30也会把传送消息的传送功率从20dBm逐渐减少至14dBm,使得通信拥挤可以下降到低于60%。

[0062] 如果通信拥挤低于40%,则控制器30确定执行通信的车辆并没有许多,并且减少数据速率。在这里,如果控制器30确定正在使用的数据速率是12Mbps(这是最高数据速率)、并且传送消息的传送功率是14dBm(这是最低传送功率),则控制器30可以逐渐恢复传送功率至20dBm的基本传送功率。

[0063] 参考图4,在根据通过CBP测量的拥挤结果调整数据速率和传送功率之后,控制器30通过借助从其他车辆成功接收的消息验证其他车辆如何使用时元,来生成时元图。

[0064] 在这里,X轴表示时元的数目(即50个时元),并且y轴表示占用每个时元的车辆信息。如果验证按顺序占用第一时元的车辆信息,则可以验证得出占用第一时元的第一车辆的ID是54,车辆的数据速率是9,占用第一时元的第二车辆的ID是14,车辆的数据速率是6,占用第一时元的第三车辆的ID是101,车辆的数据速率是12,占用第一时元的第四车辆的ID是71,并且车辆的数据速率是9。

[0065] 参考图5,控制器30把不同的利用权重应用于每个数据速率,以便验证哪个时元被使用得最多,从而计算时元利用率。然后,控制器30计算即时车辆选择的时元利用率。

[0066] 如图6所示,控制器30执行相位控制。图6中的每个附图标记L1、L2、L3和L4表示每个时元利用率。L1表示时元利用率的平均值,L2和L3表示具有比平均值低的值的时元利用率,并且L4表示具有比平均值高的值的时元利用率。

[0067] 参考图6(之前),四个基本安全消息(BSM)集中于L4区域,一个消息位于L2区域,并且三个消息位于L3区域。如图6(之后)所示,控制器30把集中于L4区域的消息随机地移动至L2和L3区域,使得L2、L3和L4区域的时元利用率被补偿为与平均值类似。在这种情况下,移动至L2和L3区域的消息11和12比集中于L4区域的消息具有更高的数据速率。

[0068] 在如上所述完成相位控制之后,控制器30根据所确定的数据速率执行内部时元。参考图7,每个时元根据数据速率被分组,并且传送时间点根据数据速率被散布。更具体地,具有6Mbps或9Mbps的数据速率的车辆的传送时间点可以散布在0.5ms、1ms、1.5ms和1.5ms处,并且具有12Mbps或18Mbps的数据速率的车辆的传送时间点可以散布在0.25ms、0.5ms、0.75ms、1ms、1.25ms、1.5ms和1.75ms处。

[0069] 参考图8,控制器30应用时间平移(应用抖动= $aSlotTime * rand[0, CWmin]$)以便在自己的车辆所选择的时元中散布的传送时间点当中选择传送消息的时间点。例如,如图8所示,如果第一车辆和第二车辆选择时元2作为传送消息的时间点,则在传送消息时,可能会发生消息之间的冲突。因此,第一车辆应用时间平移来确定附图标记a作为传送消息的时间点,并且第二车辆应用不同于第一车辆的时间平移来确定附图标记b作为传送消息的时间点。结果,尽管信道在a(其是第一车辆的传送消息的时间点)被占用,但是第二车辆的传送消息的时间点是b,从而防止传送消息时的冲突。

[0070] 如此,本实施例使用通过GPS信号同步的时元来传送消息,同时根据通信条件调整通信拥挤,使得车辆之间的通信拥挤可以得到解决,并且因此,通信可靠性可以得到改善。本实施例示出数据速率从6Mbps到12Mbps变化、并且传送功率从14dBm到20dBm变化,然而本公开不限于此。

[0071] 另外,取决于CBP值调整数据速率和传送功率,然而,如果通过CBP值验证通信信道不拥挤,则在相应的时间点不调整数据速率和传送功率。然而,在相位控制的情况下,可以调整数据速率和传送功率而不管CBP值如何。

[0072] 图9是示出根据本公开的实施例的用于车辆间通信的方法的流程图。参考图9,在步骤S11,第一车辆的控制器30在分割成多个时元(其是基于协调世界时(UTC)在应用层120中用来轻松管理传送/接收消息的时间点的时间单位)的传送间隔当中选择一个时元。控制器30基于选择的时元使传送/接收消息的时间点同步。

[0073] 在步骤S13,控制器30利用另一车辆的通信环境的信道忙碌百分率(CBP)来验证通信拥挤。作为验证结果,如果通信拥挤超过60%,则控制器30执行步骤S19,并且如果通信拥挤低于40%,则控制器30执行步骤S17。

[0074] 在步骤S17,由于通信拥挤低于40%,所以控制器30确定执行通信的车辆并没有许多,减少数据速率,逐渐恢复用于传送消息的传送功率至基本传送功率,并且执行步骤S27。

[0075] 另一方面,在步骤S19,控制器30通过把数据速率增加到下一更高的数据速率来设定通信条件。控制器30执行步骤S21、并且确定在步骤S15感测的通信拥挤状态是否得到解决。

[0076] 作为步骤S21的验证结果,如果通信拥挤状态在步骤S19得到解决,则控制器30执行步骤S27。如果通信拥挤状态未得到解决,则控制器30执行步骤S23。在步骤S23,控制器30验证当前应用的数据速率是否是最高数据速率。

[0077] 作为验证的结果,如果当前数据速率不是最高数据速率,则控制器30执行步骤S19

以便重复上述步骤。如果确定当前数据速率是最高数据速率,则控制器30执行步骤S25以便降低用于传送消息的传送功率。在这里,降低用于传送消息的传送功率可以降低通信拥挤至低于60%,并且控制器30可以解决如上所述的拥挤状态。

[0078] 在步骤S27,控制器30验证通过从其它车辆接收的消息形成的时元图。这时,时元图是基于从多个其它车辆接收的消息来存储包括其它车辆的ID、时元以及传送消息的时间点的数据速率在内的信息的表格。时元图进一步是无论何时从其它车辆接收到消息时都持续不断地积累和收集消息的表格。

[0079] 在步骤S29,控制器30计算在步骤S11选择的时元利用率。这里,时元利用率是可以通过把不同的利用权重应用于每个数据速率来验证时元利用率的频率的信息。

[0080] 在步骤S31,控制器30基于在步骤S27验证的时元图以及在步骤S29计算的时元利用率来执行相位控制。由于相位控制的详细说明已在图6中描述,因此对其予以省略。

[0081] 在步骤S33,控制器30通过相位控制选择时元,并且在步骤S35,控制器30通过把内部时元应用于所选择的时元来使传送时间点散布。

[0082] 在步骤S37,控制器30应用时间平移(应用抖动= $aSlotTime * rand[0, CWmin]$)。也就是说,控制器30通过应用时间平移,而在步骤S11选择的时元中散布的时间点当中选择用于传送消息的时间点。

[0083] 然后,在步骤S39,控制器30在时元的应用了时间平移的特定时间点传送消息。

[0084] 因此,在根据本公开的示例性实施例的使用时元传送消息的情况下,许多车辆选择相同的时元,使得许多车辆可以通过相同的时元同时传送消息。因此,在传送消息时可能发生冲突的问题可以得到解决。另外,本公开采用时元的概念来调整传送消息的时间点,从而防止不必要的MAC冲突。

[0085] 另外,本公开的示例性实施例通过CBP确定拥挤状态,并且调整数据速率或传送功率以便减小CBP,从而提高消息传送速率并维持低CBP。

[0086] 如上所述,本公开的示例性实施例使用时元来确定传送/接收消息的时间点,并应用诸如相位控制、内部时元、时间平移等之类的概念,从而防止当传送消息时由于多个车辆选择相同的时元而产生的冲突。

[0087] 另外,本公开的示例性实施例根据车辆之间的通信状态调整数据速率或传送功率,以便在所确定的传送/接收消息的时间点传送/接收消息,使得车辆之间的通信拥挤可以得到解决,并且通信可靠性得到提高。

[0088] 尽管在上文中已经详细描述了本公开的示例性实施例,但是应该清楚理解的是,本领域技术人员可能会想到的本文中教导的基本发明构思的许多变型和改型仍将会落在所附权利要求限定的本公开的精神和范围内。

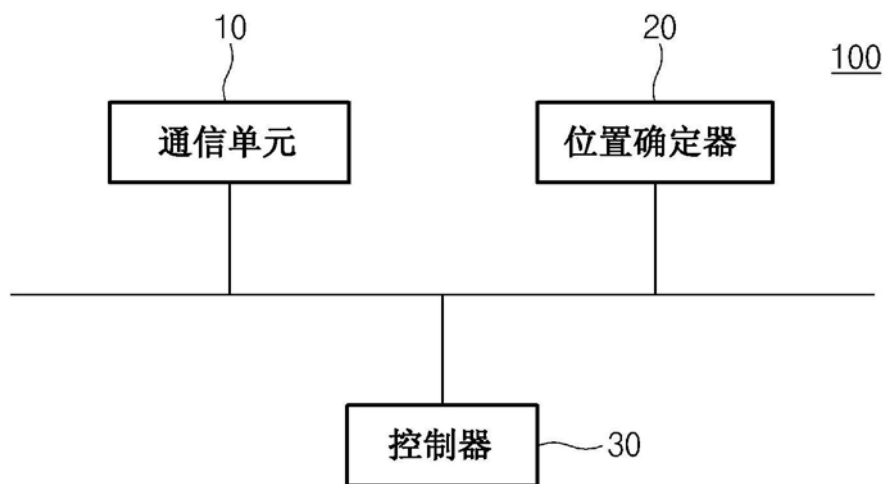


图1

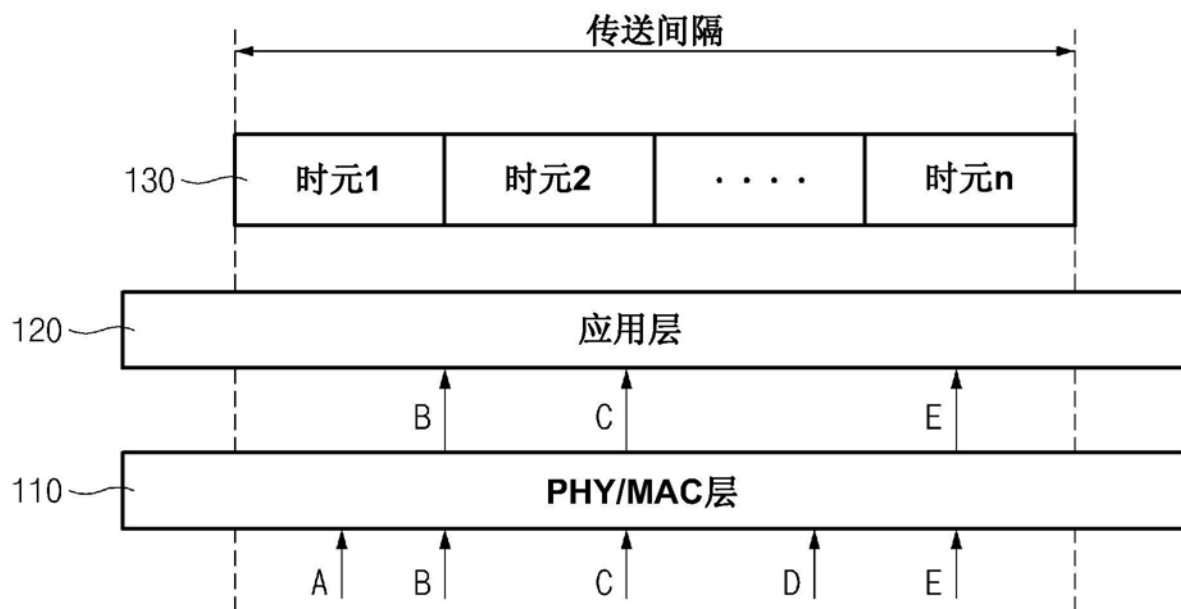


图2

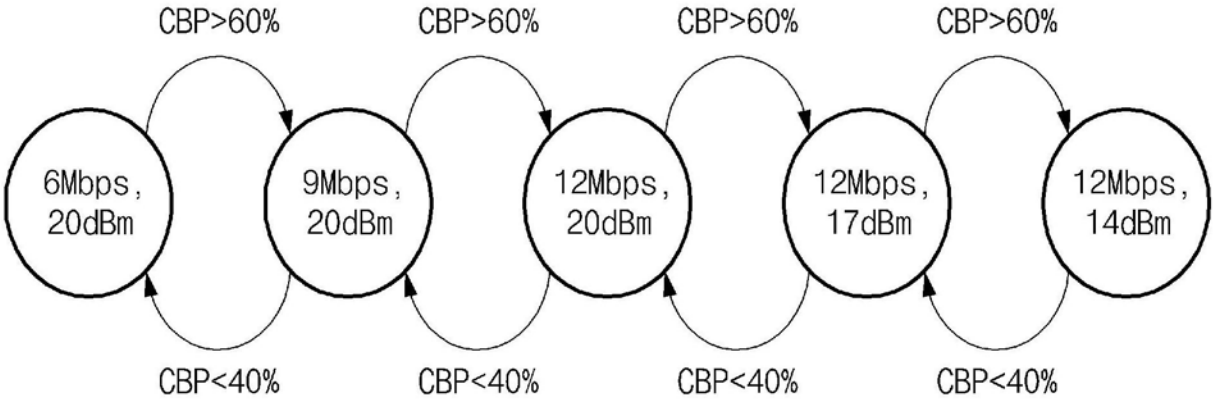


图3

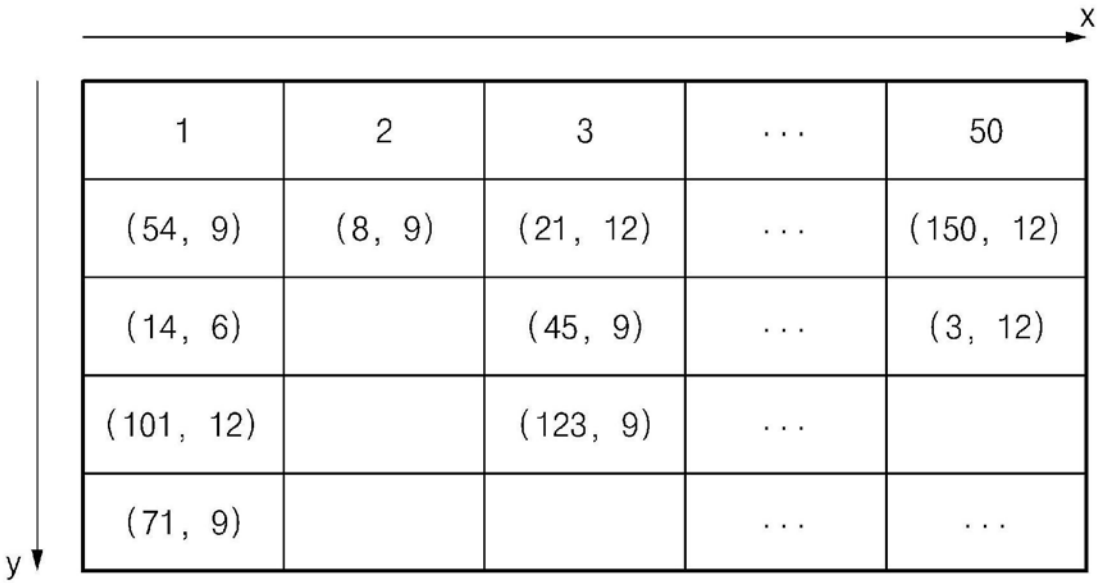


图4

数据速率	利用权重
6	2
9	3
12	4

图5

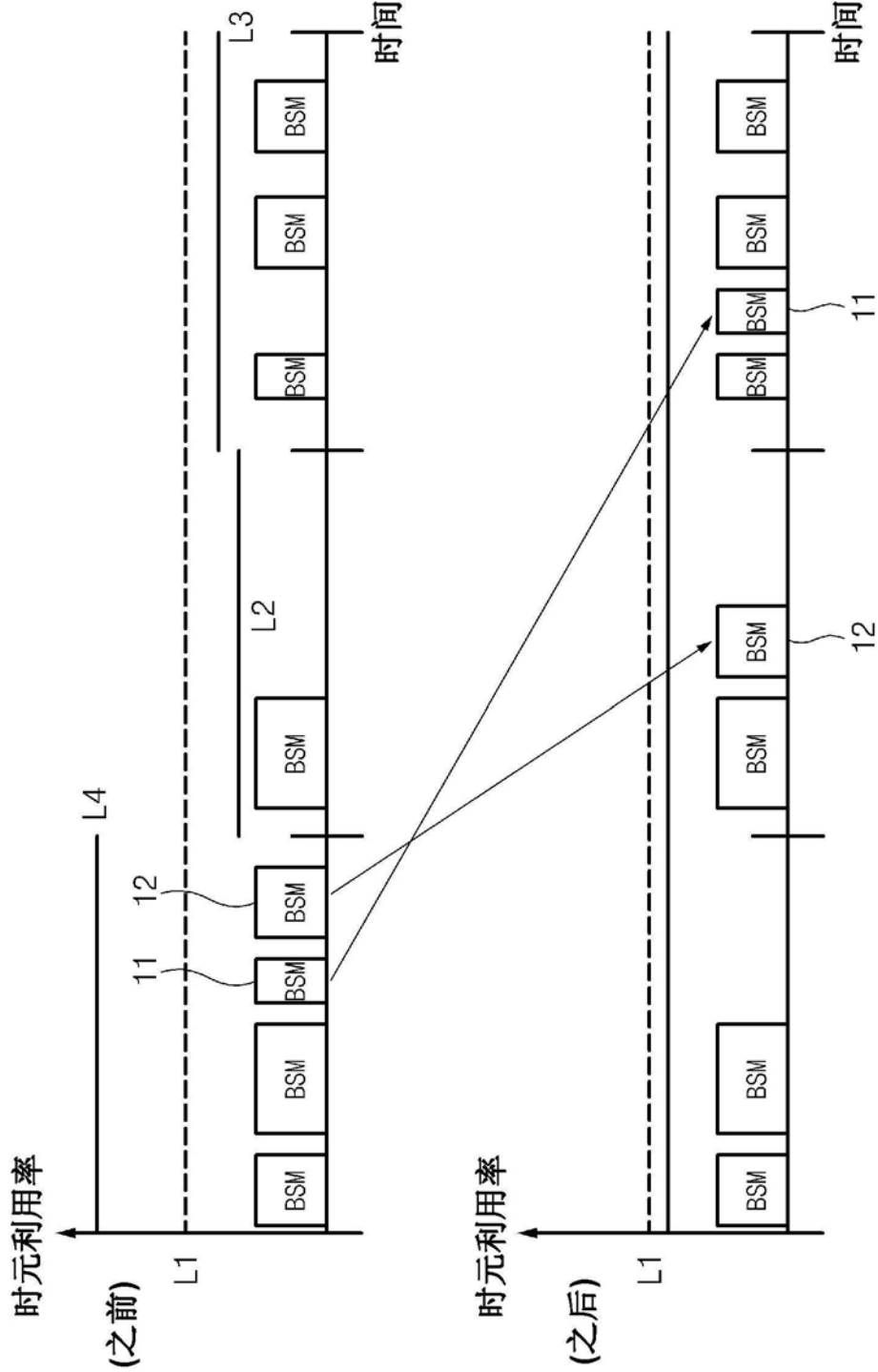


图6

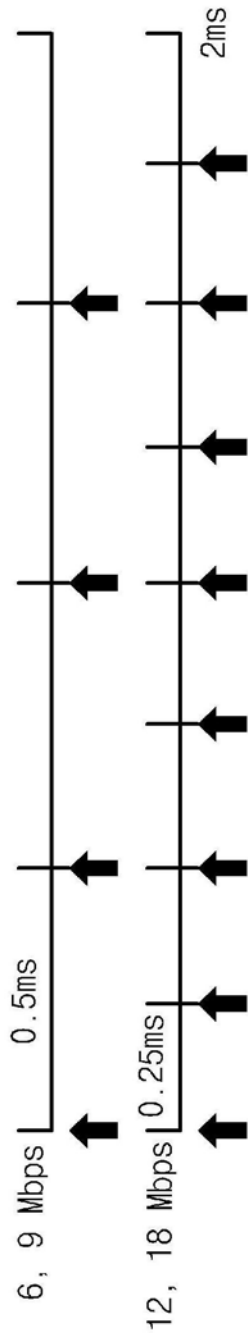


图7

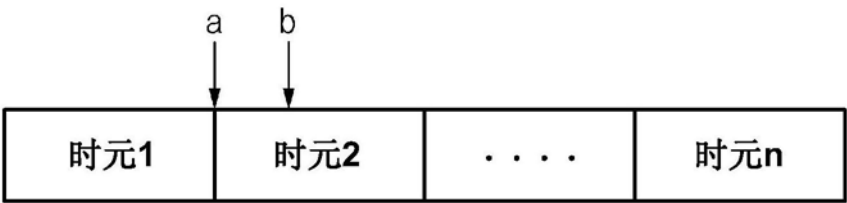


图8

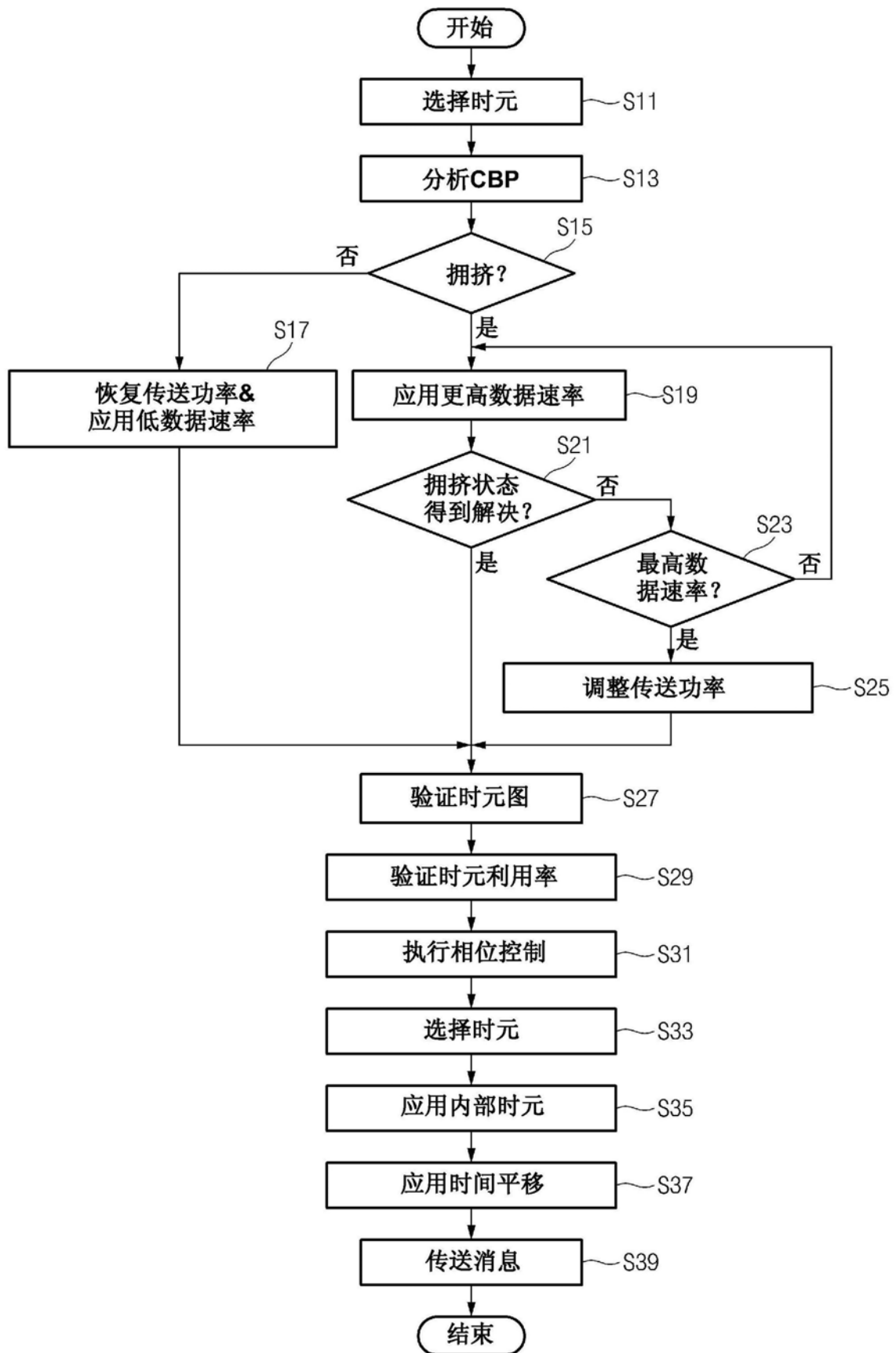


图9