



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 104012013 A

(43) 申请公布日 2014. 08. 27

(21) 申请号 201280063525. 9

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

(22) 申请日 2012. 10. 24

代理人 吕俊刚 刘久亮

(30) 优先权数据

61/550, 458 2011. 10. 24 US

(51) Int. Cl.

H04B 7/26 (2006. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

H04W 72/04 (2006. 01)

2014. 06. 20

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2012/008762 2012. 10. 24

(87) PCT国际申请的公布数据

W02013/062310 KO 2013. 05. 02

(71) 申请人 LG 电子株式会社

地址 韩国首尔

(72) 发明人 林东局 赵汉奎

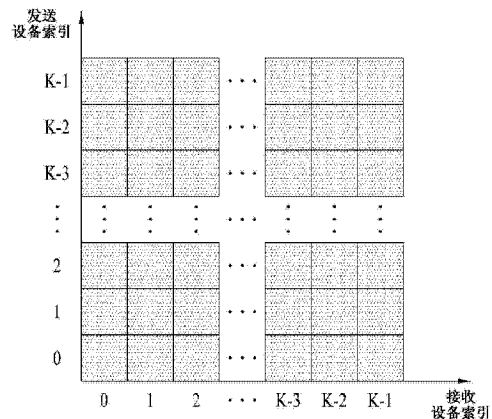
权利要求书2页 说明书13页 附图8页

(54) 发明名称

允许基站支持无线通信系统中的设备对设备 (D2D) 通信的方法以及允许 D2D 设备有效地发送 D2D 通信请求信号的方法

(57) 摘要

根据本发明, 允许基站支持设备对设备 (D2D) 通信的方法包括以下步骤: 从多个第一 D2D 设备接收请求进行 D2D 通信的第一信号; 根据第一信号识别请求进行 D2D 通信的 D2D 设备的数量; 根据已被识别的多个第一 D2D 设备的数量, 对用于发送请求在 D2D 设备之间进行 D2D 通信的第二信号的资源进行分配; 以及将分配的资源的信息发送到已经发送第一信号的多个第一 D2D 设备, 其中针对已经发送第一信号的多个第一 D2D 设备, 可进行资源分配以针对时域、频域、代码域、空间域中的至少一个对发送第二信号的 D2D 设备的索引以及接收第二信号的 D2D 设备的索引的多种组合进行区分。



1. 一种基站 BS 在无线通信系统中支持设备对设备 D2D 通信的方法,该方法包括:
从多个第一 D2D 设备接收请求进行 D2D 通信的第一信号;
根据所述第一信号获得请求进行 D2D 通信的第一 D2D 设备的数量;
根据获得的第一 D2D 设备的数量,对用于发送请求在 D2D 设备之间进行 D2D 通信的第二信号的资源进行分配;以及
将关于分配的资源的信息发送到已经发送所述第一信号的所述多个第一 D2D 设备,
其中,按照如下方式分配所述资源,即,针对已经发送所述第一信号的所述多个第一 D2D 设备,所述资源在时域、频域、代码域、空间域中的至少一个上通过发送所述第二信号的 D2D 设备的索引以及接收所述第二信号的 D2D 设备的索引的组合而得以区分。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中所述关于分配的资源的信息包括以下信息中的至少一种:关于获得的第一 D2D 设备的数量的信息以及关于已经发送所述第一信号的所述多个第一 D2D 设备的标识符与所述第一 D2D 设备的数量之间的映射规则的信息。
3. 根据权利要求 1 所述的方法,该方法还包括:
发送关于所述第一信号被发送到所述多个第一 D2D 设备的发送间隔的信息,
其中在关于所述发送间隔的信息中包含的第一发送间隔中接收所述第一信号。
4. 根据权利要求 3 所述的方法,该方法还包括:
在第二发送间隔中,从多个第二 D2D 设备接收所述第一信号;
根据在所述第二发送间隔接收的所述第一信号,获得所述多个第二 D2D 设备的数量;
以及
根据获得的所述第二 D2D 设备的数量,对用于发送所述第二信号的资源进行重新分配。
5. 根据权利要求 1 所述的方法,该方法还包括:
将所述多个第一 D2D 设备分为多个分组,
其中,根据检测到的所述第一 D2D 设备的数量为每个分组分配用于发送所述第二信号的所述资源,并且向每个分组发送关于分配的资源的信息。
6. 根据权利要求 5 所述的方法,其中为每个分组分配的所述资源在时域、频域、代码域、空间域中的至少一个上被区分,或者所述资源按如下方式进行分配,即,所述资源在时域、频域、代码域、空间域中的至少一个上针对发送所述第二信号的 D2D 设备的索引以及接收所述第二信号的 D2D 设备的索引的组合进行区分。
7. 根据权利要求 4 所述的方法,该方法还包括:
发送关于通过对所述多个第一 D2D 设备进行分组而获得的分组数量的信息。
8. 根据权利要求 1 所述的方法,其中通过广播信道或控制信道发送所述关于分配的资源的信息。
9. 一种设备对设备 D2D 设备在无线通信系统中发送信号的方法,该方法包括:
向 BS 发送请求进行 D2D 通信的第一信号;
从所述 BS 接收关于为发送请求在 D2D 设备之间进行 D2D 通信的第二信号而分配的资源的信息;以及
通过分配的资源向至少另一 D2D 设备发送所述第二信号,
其中,根据基于所述第一信号请求进行 D2D 通信的 D2D 设备的数量来分配所述资源,

其中,按照如下方式分配所述资源,即,针对已经发送所述第一信号的所述多个第一 D2D 设备,所述资源在时域、频域、代码域、空间域中的至少一个上针对发送所述第一信号的 D2D 设备的索引以及接收所述第二信号的至少一个 D2D 设备的索引的组合而进行区分。

10. 根据权利要求 9 所述的方法,其中发送所述第一信号的 D2D 设备的索引以及接收所述第二信号的所述至少一个 D2D 设备的索引对应于以下信息中的一种:站标识符(STID)、小区无线网络临时标识符(C-RNTI)、D2D 专用 ID、通过对等体发现设置的对等体发现 ID 以及由 BS 分配的 D2D 逻辑编号。

11. 根据权利要求 9 所述的方法,其中发送所述第一信号的所述 D2D 设备的索引与接收所述第二信号的所述至少一个 D2D 设备的索引的组合在时域上基于符号进行分配和区分,在频域上基于子载波或载波进行分配和区分。

12. 一种在无线通信系统中支持 D2D 通信的基站 BS,该 BS 包括:

接收器,该接收器被配置为从多个第一 D2D 设备接收请求进行 D2D 通信的第一信号;

处理器,该处理器被配置为根据所述第一信号获得请求进行 D2D 通信的第一 D2D 设备的数量,并且根据获得的第一 D2D 设备的数量对用于发送请求在 D2D 设备之间进行 D2D 通信的第二信号的资源进行分配;以及

发射器,该发射器被配置为将关于分配的资源的信息发送到已经发送所述第一信号的所述多个第一 D2D 设备,

其中,所述处理器按照如下方式进行资源分配,即,针对已经发送所述第一信号的所述多个第一 D2D 设备,所述资源在时域、频域、代码域、空间域中的至少一个上针对发送所述第二信号的 D2D 设备的索引以及接收所述第二信号的 D2D 设备的索引的组合而进行区分。

13. 一种在无线通信系统中发送信号的设备对设备 D2D 设备,该 D2D 设备包括:

发射器,该发射器被配置为向 BS 发送请求进行 D2D 通信的第一信号;

接收器,该接收器被配置为从所述 BS 接收关于被分配用于发送请求在 D2D 设备之间进行 D2D 通信的第二信号的资源的信息;以及

处理器,该处理器被配置为控制所述 D2D 设备通过分配的资源向至少另一 D2D 设备发送所述第二信号,

其中,基于根据所述第一信号请求进行 D2D 通信的 D2D 设备的数量来分配所述资源,

其中,按照如下方式分配所述资源,即,针对已经发送所述第一信号的所述多个第一 D2D 设备,所述资源在时域、频域、代码域、空间域中的至少一个上针对发送所述第一信号的 D2D 设备的索引以及接收所述第二信号的至少一个 D2D 设备的索引的组合而进行区分。

允许基站支持无线通信系统中的设备对设备 (D2D) 通信的方法以及允许 D2D 设备有效地发送 D2D 通信请求信号的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信,更具体地,涉及一种允许基站支持无线通信系统中的设备对设备 (D2D) 通信的方法,以及一种允许 D2D 设备有效地发送 D2D 通信请求信号的方法。

背景技术

[0002] 随着近年来智能手机和平板电脑的普及以及大容量多媒体通信的启用,移动业务剧增,并且有望每年倍增。由于大多数移动业务通过基站发送,故而公共载体面临着严峻的网络负载问题。因此,公共载体增加了网络设施以处理增长的业务并使得新一代移动通信标准商业化,从而有效地处理大量业务,例如移动 WiMAX、LTE(长期演进)等。然而,还需要其它方案来应对迅速增长的业务。

[0003] 设备对设备 (D2D) 通信是在相邻节点之间直接发送业务而不使用基础设施(例如基站)的分布式通信技术。在 D2D 通信环境中,每个节点(例如终端)找到与其物理相邻的另一终端,建立通信会话并向另一终端发送业务。由于 D2D 通信能够通过集中于基站的业务进行分配而解决业务过载,因此被作为 4G 以后的新一代移动通信技术的技术要素而受到关注。为此,标准化组织(例如 3GPP、IEEE 等)正在推动基于 LTE-A 或 Wi-Fi 的 D2D 通信标准的建立,而电信公司(例如高通等)正在开发独立的 D2D 通信技术。

[0004] D2D 通信可望提高移动通信系统性能并且创建新的通信服务。此外,D2D 通信能够支持基于近距离的社交网络服务、网络游戏等。盲区内终端的连接问题可通过将 D2D 链路作为中继站来解决。通过此方式,D2D 技术可望在各种应用中提供新的服务。

[0005] 在现实中,以此为基础的机器对机器通信方案(例如红外通信、ZigBee、RFID(射频识别)、NFC(近场通信))已经被广泛使用。然而,这些技术仅仅支持非常有限的距离(1米或更短)内的特殊用途的通信,因此难以归类为 D2D 通信方案。

[0006] 虽然已经讨论了 D2D 通信的概念,但尚未研究一种防止与传统终端发生资源冲突并且针对 D2D 设备之间的发现信号以及 D2D 通信请求信号有效地分配资源的方法。

发明内容

[0007] 技术问题

[0008] 为了解决上述问题,本发明一个目的是提供一种允许基站支持无线通信系统中的 D2D 通信的方法。

[0009] 本发明的另一目的是提供一种允许 D2D 设备在无线通信系统中发送信号的方法。

[0010] 本发明的又一目的是提供一种支持无线通信系统中的 D2D 通信的基站。

[0011] 本发明的再一目的是提供一种在无线通信系统中发送 D2D 信号的 D2D 设备。

[0012] 本发明所解决的技术问题不限于上述技术问题,本领域技术人员可从下面的描述中理解其它技术问题。

[0013] 技术方案

[0014] 通过提供一种在无线通信系统中由基站 BS 支持设备对设备 D2D 通信的方法可实现本发明的目的,该方法包括:从多个第一 D2D 设备接收请求进行 D2D 通信的第一信号;根据所述第一信号获得请求进行 D2D 通信的第一 D2D 设备的数量;根据获得的第一 D2D 设备的数量,对用于发送请求在 D2D 设备之间进行 D2D 通信的第二信号的资源进行分配;以及将关于分配的资源的信息发送到已经发送所述第一信号的所述多个第一 D2D 设备,其中所述资源被分配以使得针对已经发送所述第一信号的所述多个第一 D2D 设备,所述资源在时域、频域、代码域、空间域中的至少一个上通过发送所述第二信号的 D2D 设备的索引以及接收所述第二信号的 D2D 设备的索引的组合而得以区分。关于分配的资源的信息包括以下信息中的至少一种:关于获得的第一 D2D 设备的数量的信息以及关于已经发送所述第一信号的所述多个第一 D2D 设备的标识符与所述第一 D2D 设备的数量之间的映射规则的信息。该方法还可包括发送关于所述第一信号被发送到所述多个第一 D2D 设备的发送间隔的信息,其中在关于所述发送间隔的信息中包含的第一发送间隔中接收所述第一信号。

[0015] 该方法还可包括:在第二发送间隔中,从多个第二 D2D 设备接收所述第一信号;根据在所述第二发送间隔接收的所述第一信号,获得所述多个第二 D2D 设备的数量;以及根据获得的所述第二 D2D 设备的数量,对用于发送所述第二信号的资源进行重新分配。

[0016] 该方法还可包括:将所述多个第一 D2D 设备分为多个分组,其中,根据所获得的所述第一 D2D 设备的数量为每个分组分配用于发送所述第二信号的所述资源,并且向每个分组发送关于分配的资源的信息。为每个分组分配的所述资源可在时域、频域、代码域、空间域中的至少一个上被区分,或者所述资源被分配以使得所述资源在时域、频域、代码域、空间域中的至少一个上针对发送所述第二信号的 D2D 设备的索引以及接收所述第二信号的 D2D 设备的索引的组合而得以区分。该方法还可包括发送关于通过对所述多个第一 D2D 设备进行分组而获得的分组数量的信息。

[0017] 通过广播信道或控制信道发送分配的资源的信息。

[0018] 在本发明的另一方面,提供一种在无线通信系统中由设备对设备 D2D 设备发送信号的方法,该方法包括:向 BS 发送请求进行 D2D 通信的第一信号;从所述 BS 接收关于为发送请求在 D2D 设备之间进行 D2D 通信的第二信号而分配的资源的信息;以及通过分配的资源向至少另一 D2D 设备发送所述第二信号,其中,根据基于所述第一信号请求进行 D2D 通信的 D2D 设备的数量来分配所述资源,其中,所述资源被分配以使得针对已经发送所述第一信号的所述多个第一 D2D 设备,所述资源在时域、频域、代码域、空间域中的至少一个上针对发送所述第一信号的 D2D 设备的索引以及接收所述第二信号的至少一个 D2D 设备的索引的组合而进行区分。发送所述第一信号的 D2D 设备的索引以及接收所述第二信号的至少一个 D2D 设备的索引对应于以下信息中的一种:站标识符(STID)、小区无线网络临时标识符(C-RNTI)、D2D 专用 ID、通过对等体发现设置的对等体发现 ID 以及由 BS 分配的 D2D 逻辑编号。发送所述第一信号的所述 D2D 设备的索引与接收所述第二信号的所述至少一个 D2D 设备的索引的组合在时域上以符号为单位进行分配和区分,在频域上以子载波或载波为单位进行分配和区分。

[0019] 在本发明的另一方面,提供一种在无线通信系统中支持 D2D 通信的基站(BS),该 BS 包括:接收器,该接收器被配置为从多个第一 D2D 设备接收请求进行 D2D 通信的第一信

号;处理器,该处理器被配置为根据所述第一信号获得请求进行 D2D 通信的第一 D2D 设备的数量,并且根据获得的第一 D2D 设备的数量,对用于发送请求在 D2D 设备之间进行 D2D 通信的第二信号的资源进行分配;以及发射器,该发射器被配置为将关于分配的资源的信息发送到已经发送所述第一信号的所述多个第一 D2D 设备,其中,所述处理器进行资源分配以使得针对已经发送所述第一信号的所述多个第一 D2D 设备,所述资源在时域、频域、代码域、空间域中的至少一个上针对发送所述第二信号的 D2D 设备的索引以及接收所述第二信号的 D2D 设备的索引的组合而进行区分。

[0020] 在本发明的另一方面,提供一种在无线通信系统中发送信号的设备对设备 (D2D) 设备,该 D2D 设备包括:发射器,该发射器被配置为向 BS 发送请求进行 D2D 通信的第一信号;接收器,该接收器被配置为从所述 BS 接收关于被分配用于发送请求在 D2D 设备之间进行 D2D 通信的第二信号的资源的信息;以及处理器,该处理器被配置为控制所述 D2D 设备通过分配的资源向至少另一 D2D 设备发送所述第二信号,其中,基于根据所述第一信号请求进行 D2D 通信的 D2D 设备的数量来分配所述资源,其中,所述资源被分配以使得针对已经发送所述第一信号的所述多个第一 D2D 设备,所述资源在时域、频域、代码域、空间域中的至少一个上针对发送所述第一信号的 D2D 设备的索引以及接收所述第二信号的至少一个 D2D 设备的索引的组合而进行区分。

[0021] 有益效果

[0022] 根据本发明的实施方式,可以针对 D2D 设备之间的发现信号以及 D2D 通信请求信号有效地分配区域,从而有效地利用资源。

[0023] 本发明的效果不限于上述效果,本领域技术人员可从下面的描述中清楚此处没有说明的其它效果。

附图说明

[0024] 附图被包含用来提供对本发明的进一步理解。附图示出了本发明的实施方式,并与文字说明共同解释了本发明的原理。其中:

[0025] 图 1 示出了无线通信系统 100 中的基站 (BS) 105 和用户设备 (UE) 110 的配置;

[0026] 图 2 示出了根据本发明的第一实施方式的用于发送请求进行 D2D 通信的 D2D 通信请求信号的示例性资源配置;

[0027] 图 3 示出了根据本发明的第一实施方式的将用于发送 D2D 通信信号的区域扩展到时域的示例;

[0028] 图 4 示出了根据本发明的第一实施方式的用于发送请求进行 D2D 通信的 D2D 通信请求信号的示例性资源配置;

[0029] 图 5 示出了根据本发明的第二实施方式的用于发送请求进行 D2D 通信的 D2D 通信请求信号的示例性资源配置;

[0030] 图 6 示出了发送 D2D 通信请求信号的示例性过程;

[0031] 图 7 示出了根据本发明的第三实施方式的用于发送请求进行 D2D 通信的 D2D 通信请求信号的示例性资源配置;

[0032] 图 8 示出了根据本发明的第四实施方式的用于发送请求进行 D2D 通信的 D2D 通信请求信号的示例性资源配置;以及

[0033] 图9示出了根据本发明的第一实施方式的用于基于BS所支持的最大数量K个D2D设备的D2D设备发现的资源的示例性结构。

具体实施方式

[0034] 下面将参照附图对本发明的示例性实施方式进行详细描述。下面将参照附图进行的详细描述旨在解释本发明的示例性实施方式,而非示出根据本发明能够实现的全部实施方式。下面的详细描述包含了特定细节,以提供对本发明的透彻理解。然而,对本领域技术人员来说,显然无需这些特定细节也能实施本发明。例如,以下的详细描述是在假设采用了3GPP LTE和LTE-A移动通信系统的前提下给出。然而,该描述也适用于其它移动通信系统(3GPP LTE和LTE-A系统的固有特定特征除外)。

[0035] 在一些示例中,公知的结构和设备被省略或示出在框图中以突出结构和设备的重要特征,从而避免本发明的构思变得模糊。在说明书中始终采用相同的附图标记来表示相同或相似的部件。

[0036] 在以下描述中,用户设备(UE)被假定为表示移动或固定的用户端设备,例如移动站(MS)、高级移动站(AMS)等。术语“基站(BS)”被假定为表示与UE通信的网络端的任意节点,例如Node B、eNode B、接入点(AP)等。虽然本说明书是基于IEEE 802.16,但是本发明也适用于其它通信系统。

[0037] 在移动通信系统中,UE可以从下行链路上的BS接收信息,并且向上行链路上的BS发送信息。UE发送或接收的信息包括数据和各种控制信息。根据UE发送或接收的信息的类型和用途,存在多种物理信道。

[0038] 本发明的实施方式适用于各种无线接入技术,例如码分多址(CDMA)、频分多址(FDMA)、时分多址(TDMA)、正交频分多址(OFDMA)以及单载波频分多址(SC-FDMA)。CDMA可实现为例如通用陆地无线接入(UTRA)或CDMA2000的无线技术。TDMA可实现为例如全球系统移动通信系统(GSM)/通用分组无线业务(GPRS)/增强型数据速率GSM演进(EDGE)的无线技术。OFDMA可实现为例如电气和电子工程师协会(IEEE)802.11(无线保真(Wi-Fi))、IEEE 802.16(全球互通微波存取(WiMAX))、IEEE 802.20以及演进的UTRA(E-UTRA)的无线技术。UTRA是通用移动通信系统(UMTS)的一部分。第三代合作伙伴计划(3GPP)长期演进(LTE)是采用E-UTRA的演进的UMTS(E-UMTS)的一部分,其针对下行链路采用OFDMA,针对上行链路采用SC-FDMA。高级LTE(LTE-A)由3GPP LTE演进而来。

[0039] 应当指出,本发明公开的特定术语的提出仅仅是为了描述的方便和更好地理解本发明,在本发明的技术范围或精神之内,这些特定的术语的使用可改为其他格式。

[0040] 图1是示出了无线通信系统100中BS 105和UE 110的配置的框图。

[0041] 虽然图1仅示出了一个BS 105和一个UE 110以简化无线通信系统100的配置,但是无线通信系统100显然可包括一个或多个BS和/或一个或多个UE。

[0042] 参照图1,BS 105可包括发送(Tx)数据处理器115、符号调制器120、发射器125、发射/接收天线130、处理器180、存储器185、接收器190、符号解调器195以及接收数据处理器197。UE 110可包括发送数据处理器165、符号调制器170、发射器175、发射/接收天线135、处理器155、存储器160、接收器140、符号解调器145以及接收数据处理器150。虽然天线130和135分别被示为BS 105和UE 110中的单个天线,但是BS 105和UE 110包括

多个天线。因此,在 BS 105 和 UE 110 支持 MIMO(多输入多输出)。此外,在本发明中 BS 105 可以同时支持单用户 MIMO(SU-MIMO) 和多用户 MIMO(MU-MIMO)。

[0043] 在下行链路上,发送数据处理器 115 接收业务数据,通过格式化、编码、交织和调制(或符号映射)来处理接收到的业务数据,从而输出调制符号(“数据符号”)。符号调制器 120 处理导频符号以及从发送数据处理器 115 接收到的数据符号,从而产生符号流。

[0044] 更具体地,符号调制器 120 对数据符号和导频符号进行复用,并且将复用的符号发送到发射器 125。每个发送符号可为数据符号、导频符号或零信号值。可在每个符号周期中依次发送导频符号。导频符号可以是频分复用(FDM)符号、正交频分复用(OFDM)符号、时分复用(TDM)符号或码分复用(CDM)符号。

[0045] 发射器 125 将符号流转换成一个或多个模拟信号,并且通过附加地处理模拟信号(例如:放大、滤波和上变频)生成适于在无线电信道上传输的下行信号。下行信号通过天线 130 发送到 UE 110。

[0046] UE 110 通过天线 135 从 BS 105 接收下行信号,并向接收器 140 提供所接收的下行信号。接收器 140 例如通过滤波、放大和下变频处理下行信号,并将处理后的下行信号转换为数字采样。符号解调器 145 对接收的导频符号进行解调,并将解调的导频符号输出到处理器 155,以供信道估计使用。

[0047] 符号解调器 145 从处理器 155 接收针对下行链路的频率响应估计,通过利用频率响应估计对接收的数据符号进行解调而获得数据符号估计(即发送的数据符号估计),并且将数据符号估计提供给接收数据处理器 150。接收数据处理器 150 对数据符号估计进行解调(即进行符号解映射),对解调的数据符号进行解交织,并且对解交织的数据符号进行解码,从而恢复 BS 105 发送的业务数据。

[0048] 符号解调器 145 和接收数据处理器 150 的操作与 BS 105 的符号调制器 120 和发送数据处理器 115 的操作互补。

[0049] 在上行链路上,在 UE 110 中,发送数据处理器 165 通过对接收的业务数据进行处理而输出数据符号。符号调制器 170 将从发送数据处理器 165 接收的数据符号与导频符号进行复用,并且向发射器 175 输出符号流。发射器 175 通过对符号流进行处理而生成上行信号,并且通过天线 135 将上行信号发送到 BS 105。

[0050] BS 105 通过天线 130 从 UE 110 接收上行信号。在 BS 105 中,接收器 190 通过对上行信号进行处理而获得数字采样。符号解调器 195 通过对数字采样进行处理而提供上行导频符号估计以及上行数据符号估计。接收数据处理器 197 对数据符号估计进行处理,从而恢复 UE 110 发送的业务数据。

[0051] 处理器 155、180 控制 UE 110、BS 105 的调节和管理操作。处理器 155、180 可分别连接到存储程序代码和数据的存储器 160、185。存储器 160、185 与处理器 155、180 相连并且存储操作系统、应用以及通用文件。

[0052] 处理器 155、180 也可被称为控制器、微控制器、微处理器或微型计算机。处理器 155、180 可被配置为硬件、固件、软件或其组合。处理器 155、180 包括适于实现本发明的硬件、专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理设备(DSPD)、可编程逻辑设备(PLD)或现场可编程门阵列(FPGA),用来实现本发明的实施方式。

[0053] 采用固件或软件来实现本发明的实施方式时,固件或软件可被配置为包括模块、

过程、功能等,以执行根据本发明的功能或操作。固件或软件可以被包括在处理器 155 和 180 中,或者存储在存储器 160 和 185 中,并由处理器 155 和 180 从存储器 160 和 185 调用。

[0054] 基于开放系统互联 (OSI) 模型的三个最低层,可以将 UE/BS 和无线通信系统 (网络) 之间的无线接口协议的层分为层 1、2、3 (L1、L2、L3)。物理层对应于 L1,并且在物理信道上提供信息传输服务。无线资源控制 (RRC) 层对应于 L3,并且在 UE 和网络之间提供无线控制资源。UE/BS 和网络之间通过 RRC 层交换 RRC 消息。

[0055] 下面描述的“D2D 设备”是指能够支持无线通信系统 (或蜂窝网络) (例如 3GPP LTE、LTE-A、IEEE802 等) 中的 D2D 通信的 UE。位于蜂窝网络的小区内的 UE 能够访问 BS,以接收向 / 从 BS 发送 / 接收数据所需信息,然后向 / 从 BS 发送 / 接收数据以进行 D2D 通信。也就是说,由于 UE 通过 BS 发送 / 接收数据,因此该 UE 以如下方式向另一 UE 发送数据,即该 UE 向 BS 发送数据,然后 BS 将数据传输到另一 UE。由于仅仅通过 BS 就能使一个 UE 向另一 UE 发送数据,因此 BS 需要对数据发送和接收所需的信道和资源进行调度,并且向每个 UE 发送调度信息。

[0056] 虽然需要进行用以向 / 从 BS 发送 / 接收数据的信道和资源的分配以经由 BS 执行 UE 之间的通信,但 D2D 通信允许 UE 向 / 从期望的 UE 直接发送 / 接收数据而无需 BS 或中继站。因此,信道和资源结构需要被设计成使得信号无需 BS 的控制也能被发送和接收,从而进行 D2D 通信。此处,需要提供一种避免与传统蜂窝 UE 之间的信道和资源分配冲突的方法,以执行蜂窝网络中的操作。

[0057] 执行 D2D 通信的 D2D 设备需要进行 D2D 对等体发现,以在通过 D2D 通信向另一 D2D 设备发送数据之前,检查是否存在 D2D 设备向 / 从其发送 / 接收数据的相邻 D2D 设备。可在帧结构中的发现间隔内进行 D2D 对等体发现,并且发现间隔由所有 D2D 设备共享。D2D 设备可在发现间隔内监控发现区域的逻辑信道,以接收其它 D2D 设备发送的发现信号。在接收到发现信号时,D2D 设备利用接收的信号创建相邻 D2D 设备列表。此外,D2D 设备在发现间隔内选择其它 D2D 设备未使用的信道或资源作为发现信道或资源,并通过发现信道或资源来广播发现信号 (例如发现信号的信息 (即标识符))。然后,其它 D2D 设备可识别出该 D2D 设备处于能够通过接收广播的发现信号而进行 D2D 通信的范围内。

[0058] 用于 D2D 通信的 D2D 设备可通过进行发现而检测相邻 D2D 设备并且生成相邻 D2D 设备列表。D2D 设备从对应于列表的 D2D 设备中设置该 D2D 设备与其进行通信的一个设备,并向相应设备发送 D2D 通信请求信号以安排 D2D 操作。在此情况下有必要设计一种设置用于发送 D2D 通信请求信号的信道结构或资源区域的方法。

[0059] 本发明提出一种分配 (或生成) 信道的方法,通过该信道小区内的 D2D 设备在进行发现之后向另一 D2D 设备发送 D2D 通信请求信号以进行 D2D 通信。可以通过各种方法基于 D2D 设备的数量来配置在 D2D 设备之间发送和接收 D2D 通信请求信号的信道。下面将要描述一种在进行对等体发现之后发送 D2D 通信请求信号 (可称为请求信号) 以进行 D2D 通信的方法。

[0060] 实施方式 1:利用最大数量的被支持的 D2D 设备来配置 D2D 通信请求信号发送 / 接收区域的方法

[0061] 通常,BS 可支持的 D2D 设备的数量是固定的。因此,当能够访问相应小区内的 BS 或在 BS 中注册 (即得到 BS 支持) 的 D2D 设备的最大数量为 K 时,BS 配置一个区域,其中

在考虑 K 个 D2D 设备进行 D2D 通信时可发送 D2D 通信请求信号。此处, K 可为对等体发现 D2D 设备的最大数量。在此情况下, K 个 D2D 设备中的每个 D2D 设备都能向其余 $K-1$ 个 D2D 设备发送 D2D 通信请求信号, 并且接收 D2D 设备能够从其它 $K-1$ 个 D2D 设备接收 D2D 通信请求信号。因此, BS 能够分配 $K \times K$ 个资源 (准确地说是除了向 / 从自身发送 / 接收 D2D 通信请求信号的 D2D 设备的资源以外的 $K \times (K-1)$ 个资源) 以发送和接收 D2D 设备的 D2D 通信请求信号。

[0062] D2D 设备可从 BS 接收关于被分配为发送和接收 D2D 通信请求信号的区域的信息, 并且通过分配的区域向要求进行 D2D 通信的 D2D 设备发送 D2D 通信请求信号。在通过监测分配的区域而检测到 D2D 通信请求信号时, 相应的接收 D2D 设备能够通过发送 D2D 通信请求信号的位置而识别发送 D2D 通信请求信号的 D2D 设备。

[0063] 图 2 示出了根据本发明的第一实施方式的用于发送请求进行 D2D 通信的 D2D 通信请求信号的示例性资源配置。

[0064] 用于发送 D2D 通信请求信号的资源区域可针对每个发送 D2D 设备索引 (发送设备索引) 和每个接收 D2D 设备索引 (接收设备索引) 被配置, 如图 2 所示。在图 2 中, 横轴表示时域而纵轴表示频域。发送或接收设备索引可表示为各种形式, 例如 D2D 设备的 STID (站标识符)、C-RNTI (小区无线网络临时标识)、D2D 专用 ID、通过对等体发现设置的对等体发现 ID、BS 分配的 D2D 逻辑编号等。用于发送 D2D 通信请求信号的区域可被映射到载波 (或子载波) 或符号, 并且发送或接收设备索引可对应于单个子载波 (符号) 或多个子载波 (或符号)。

[0065] 虽然在图 2 中, 横轴表示时域而纵轴表示频域, 但是横轴也可表示频域而纵轴也可表示时域。此外, 资源配置中可包括代码域或空间域, 并且多个域可以混合方式连接。为了方便起见, 以下的描述基于时域和频域进行。

[0066] 在频域中, 当系统使用的子载波 (或载波) 的数量小于 BS 支持的 D2D 设备的数量时, BS 可将用于发送 D2D 设备的 D2D 通信请求信号的区域扩展到时域。如果 BS 支持上述 K 个 D2D 设备, 则用于发送 D2D 通信请求信号的区域可以如图 3 所示地进行配置。

[0067] 图 3 示出了根据本发明的第一实施方式的将用于发送 D2D 通信信号的区域扩展到时域的示例。

[0068] 关于用于发送和接收 D2D 通信请求信号的资源区域的结构的信息可由 BS 通过广播信号广播到相应小区内的 D2D 设备, 或者通过高层信令发送到 D2D 设备。BS 可通过广播信道 (例如物理广播信道 (PBCH) 或控制信道 (例如物理下行控制信道) (PDCCH)) 向 D2D 设备发送关于用于发送和接收 D2D 通信请求信号的资源配置的信息。此处, 关于用于发送 D2D 通信请求信号的资源配置的信息可包括分配资源的位置信息、分配周期信息、分配资源的大小信息、关于分配资源与对应于该分配资源的 D2D 设备的标识符的映射的信息等。

[0069] 当利用 BS 支持的最大数量 K 的 D2D 设备来分配资源时, 由于 BS 始终需要预留资源以支持最大数量的 D2D 设备而不论与 BS 实际连接的 D2D 设备的数量, 因此资源效率降低。然而, 一旦设置了资源配置即可使用该配置而无需修改, 因此不再需要用于指示配置或配置变化的附加信令。

[0070] 图 4 示出了根据本发明的第一实施方式的用于发送请求进行 D2D 通信的 D2D 通信请求信号的示例性资源配置。

[0071] 为了降低接收 D2D 通信请求信号的 D2D 设备的解码复杂度和功耗,可针对每个接收 D2D 设备分配资源 410,通过资源 410 每个接收 D2D 设备检查是否存在要求进行 D2D 通信的 D2D 设备。也就是说,每个接收 D2D 设备检查对其分配的专用资源,并且在确定存在对其发送的 D2D 通信请求信号时,检查用于在接收 D2D 设备和其它 D2D 设备之间发送 D2D 通信请求信号而预留的资源 410,从而检测已经发送 D2D 通信请求信号的 D2D 设备。如果接收 D2D 设备确定 D2D 通信请求信号不存在,则接收 D2D 设备可省略检查其余 $K-1$ 个资源 420 的操作。因此,能够降低 D2D 设备的功耗和解码复杂度。

[0072] 发送 D2D 通信请求信号的发送 D2D 设备除了可通过发送 D2D 设备和接收 D2D 设备的发送而设置的专用资源来发送 D2D 通信请求信号,甚至还可以通过为相应接收 D2D 设备预留的资源 410 来发送 D2D 通信请求信号。考虑到 $K \times K$ 的情况(此处发送 D2D 设备的数量可以不同于接收 D2D 设备的数量),如图 4 所示,为向 / 从自身发送 / 接收 D2D 通信请求信号的 D2D 设备的发送和接收所预留的资源 (k, k) ($k = 0, \dots, K-1$) 可以不计。资源 410 可被定义为由接收 D2D 设备预先检查的资源,并且相应的接收 D2D 设备可在检查资源 410 之后确定是否对其余资源 420 进行解码。例如,当 D2D 设备 #a 向 D2D 设备 #b 发送 D2D 通信请求信号时, D2D 设备 #a 可通过资源 (a, b) 、 (b, b) 来发送 D2D 通信请求信号。向 D2D 设备 #b 而不是 D2D 设备 #a 发送 D2D 通信请求信号的所有 D2D 设备也可通过资源 (b, b) 发送 D2D 通信请求信号。在此情况下, D2D 通信请求信号可以是与常规 D2D 通信请求信号不同的信号(与常规 D2D 通信请求信号或代码扩展 / 代码跳跃信号正交的信号),或者该 D2D 通信请求信号以不同于常规 D2D 通信请求信号的功率的功率进行发送。

[0073] 需要由各个接收 D2D 设备预先检查的资源优选为针对每个接收 D2D 设备分配的资源中按照时间排序的第一资源。这种结构如图 3 所示。该结构不仅适用于利用 BS 支持的最大数量的 D2D 设备来配置 D2D 通信请求信号发送区域的方法,还适用于以下实施方式。

[0074] 为了比上述利用最大数量的受支持的 D2D 设备来配置 D2D 通信请求信号发送区域的方法更加有效地利用资源,可以考虑以下方法。

[0075] 实施方式 2:利用数量动态变化的 D2D 设备来配置 D2D 通信请求信号发送 / 接收区域的方法

[0076] 在 BS 中运行的 D2D 设备的数量是可变的。也就是说,请求与 BS 进行 D2D 通信并且进行对等体发现的 D2D 设备(即访问 BS 的 D2D 设备)的数量是可变的。可利用可变数量 M 的 D2D 设备来配置用于发送 D2D 设备的 D2D 通信请求信号的区域。此处, D2D 设备的数量 M 小于或等于 D2D 设备的最大数量 K ,并在利用 BS 支持数量的 D2D 设备来配置 D2D 通信请求信号发送区域时进行定义。针对 M 个 D2D 设备, BS 生成并利用与 $M \times M$ 个用于 D2D 通信请求信号的发送和接收的资源相对应的区域。准确地说, BS 可利用与除了向 / 从其发送 / 接收 D2D 通信请求信号的 D2D 设备的资源以外的 $M \times (M-1)$ 个资源相对应的区域。此处,可根据发送 D2D 设备的数量和接收 D2D 设备的数量有差别地表示 $M \times M$ 个资源。

[0077] D2D 设备的数量 M 可在 D2D 设备的 BS 访问处理期间通过 D2D 设备与 BS 之间的 D2D 能力协商来确定,或者指示给 BS。可以在测距过程或相关过程中进行访问处理。

[0078] 另选地, BS 可通过在预定区域或预定时间内从 D2D 设备接收的 D2D 信息而检测相应小区内的 D2D 设备的数量。

[0079] 例如, BS 可通过减少 D2D 通信请求信号发送 / 接收区域的数量(第一实

施方式中为 $K \times K \sim M \times M$), 将预留用于发送和接收 D2D 通信请求信号的资源减少 $2 \times M \times (K-M) + (K-M)^2$ (此处 $M \leq K$)。因此, 能够通过减少需要被预留用于在 D2D 设备之间发送和接收信号的资源数量并且利用节约的资源发送控制信息或数据, 可以提高系统的性能和频率效率。

[0080] BS 可以按照 D2D 设备的请求 (或者根据 D2D 设备的访问 / 注册) 或者利用参与对等体发现的 D2D 设备的数量动态地检测 D2D 设备的数量, 从而配置用于发送和接收 D2D 通信请求信号的区域。因此, 当 D2D 设备的数量被频繁地改变或修正并且通过信号发送到 D2D 设备时, 复杂度和信令开销都会增大。因此, 通过设置 D2D 设备请求 (或对等体发现) 的资源分配间隔或周期并利用信号将资源分配间隔或周期发送到请求进行 D2D 通信的 D2D 设备, 可以防止 D2D 设备的数量频繁变化。BS 可以通过高层信令将关于 D2D 设备请求的资源分配间隔或周期的信息发送到 D2D 设备, 或者通过寻呼信号或广播信道 (例如 PBCH) 将该信息发送到相应小区内的 D2D 设备。

[0081] 图 5 示出了根据本发明的第二实施方式的用于发送请求进行 D2D 通信的 D2D 通信请求信号的示例性资源配置。

[0082] 参照图 5, 根据本发明的第二实施方式, 可以随时动态地分配 $M \times M$ 个资源。另外, 可以确定固定的 $K \times K$ 个资源, 然后根据预定的规则通过 M 的指示为 D2D 通信请求信号分配 $K \times K$ 个资源中的 $M \times M$ 个资源, 而其余资源可用于其它用途。

[0083] 实施方式 3: 基于实际发送 D2D 通信请求信号的 D2D 设备的数量来配置 D2D 通信请求信号发送 / 接收区域的方法

[0084] 由于并非请求进行 D2D 通信并且参与对等体发现的所有 D2D 设备都在特定时间内同时发送 D2D 通信请求信号, 因此 BS 可在 D2D 设备中检测请求 D2D 通信以进行基于 D2D 的实际发送和接收的 D2D 设备, 然后配置用于发送 D2D 通信请求信号的区域。BS 可通过图 6 所示的过程在小区内的 D2D 设备中检测实际试图进行 D2D 通信的 D2D 设备。

[0085] 图 6 示出了发送 D2D 通信请求信号的示例性过程。

[0086] 小区内的 D2D 设备 (D2D 设备 1、D2D 设备 2、D2D 设备 3、D2D 设备 4) 访问 BS 或在 BS 上注册 (S610)。然后, 每个 D2D 设备进行发现以检测相邻 D2D 设备 (S620)。试图与相邻 D2D 设备进行 D2D 通信的每个 D2D 设备向 BS 发送 D2D 指示 / 请求信号 (S630)。D2D 指示 / 请求信号可包括请求进行 D2D 通信的 D2D 设备的标识信息和希望进行 D2D 通信的 D2D 设备的指示信息中的至少一种。或者, D2D 指示 / 请求信号可不包括标识信息, 从而通过信号仅向 BS 发送数字。

[0087] BS 可通过接收 D2D 指示 / 请求信号来检测希望与小区内特定 D2D 设备进行 D2D 通信的 D2D 设备的数量 N。此处, 可根据发送 D2D 设备的数量和接收 D2D 设备的数量由 x 和 y 来确定 D2D 设备的数量。在检测到希望进行 D2D 通信的 D2D 设备的数量时, BS 分配用于发送 D2D 设备的 D2D 通信请求信号的资源, 并将分配的资源配置信息广播到 D2D 设备 (S640)。该信息不仅被发送到发送 D2D 设备, 还被发送到接收 D2D 设备。另外, 该信息可被发送到小区内的所有设备或仅 D2D 设备。该信息可包括关于希望进行 D2D 通信的 D2D 设备的数量 N 的信息, 以及关于 N 与发送和接收 D2D 通信请求信号的 D2D 设备的标识符之间的映射规则的信息。希望进行 D2D 通信的 D2D 设备的数量 N 与请求进行 D2D 通信的 D2D 设备的标识符之间的映射规则可以被隐含指示而不通过信令。BS 检测的 D2D 设备的数量被定义为 N, 通

常 $N \leq M$ 。

[0088] BS 可基于发送 D2D 指示 / 请求信号的 D2D 设备的数量 N 改变用于发送和接收 D2D 通信请求信号的区域。因此,在任何时候如果 D2D 设备发送 D2D 指示 / 请求信号,则只要 D2D 设备发送 D2D 指示 / 请求信号 BS,就需要重新配置用于发送和接收 D2D 通信请求信号的区域并且通过信号将该区域发送到 D2D 设备。因此,BS 需要频繁地改变 D2D 通信请求信号发送 / 接收区域的配置,从而产生信令开销。

[0089] 为了解决上述问题,BS 可设置其中 D2D 设备发送 D2D 指示 / 请求信号的间隔或周期,并且将间隔或周期的信息发送到 D2D 设备。其中关于发送 D2D 指示 / 请求信号的间隔或周期的信息可由 BS 通过广播信道而广播到小区内的 D2D 设备,或者由 BS 通过单播信号发送到每个 D2D 设备。

[0090] 当 BS 动态地改变值 N 时,由于 D2D 设备需要发送 D2D 指示 / 请求信号以使得 BS 能够估计 N ,因此会产生信令开销。因此,BS 可将 N 设置为小于对等体发现 D2D 设备的实际数量的值,无需执行发送来自 D2D 设备的 D2D 指示 / 请求信号的过程。可通过以下方法设置值 N :(1) 由 BS 静态 / 半静态 / 动态地设置 N 的方法;以及 (2) 将 N 定义为对等体发现 D2D 设备数量的函数,并且在 BS 与 D2D 设备之间共享函数相关信息的方法。

[0091] 图 7 示出了根据本发明的第三实施方式的用于发送请求进行 D2D 通信的 D2D 通信请求信号的示例性资源配置。

[0092] 如图 7 所示,当针对 D2D 通信进行对等体发现的 D2D 设备的数量为 M (在下面的描述中 M 可由 K 替换)而 D2D 设备中请求与 BS 进行 D2D 通信的 D2D 设备的数量为 N 时,由于 N 个 D2D 设备可向 M 个 D2D 设备中的一个发送 D2D 通信请求信号,因此 BS 可设置用于发送 D2D 通信请求信号的 $N \times M$ 或 $M \times N$ 个资源。

[0093] 与本发明的第二实施方式的图 5 的配置相比,通过利用用于其它用途的 $M \times (M-N)$ 个资源,能够提高频率效率和系统性能。

[0094] 实施方式 4:通过 D2D 设备分组为每个组配置信道或资源的方法

[0095] 图 8 示出了根据本发明的第四实施方式的用于发送请求进行 D2D 通信的 D2D 通信请求信号的示例性资源配置。

[0096] BS 对 D2D 设备进行分组,并向每个 D2D 设备指示该 D2D 设备所属的组的信息。另选地,每个 D2D 设备可根据将 D2D 设备 ID 映射到组 ID 的规则来识别相对应的组。例如,可通过对 D2D 设备 ID(或对等体发现 ID)和组数量进行模运算来确定组 ID。此处,关于组数量的信息可由 BS 通过信号发送。关于 D2D 设备分组的信息可通过高层信令发送,或者通过广播信道(例如 PBCH、PDCCH 的 CSS)发送到 D2D 设备,或者通过 PDCCH 作为单播信号发送到每个 D2D 设备。

[0097] 此外,形成一组的 D2D 设备可为访问 BS 或在 BS 上注册(或者参与对等体发现)的 D2D 设备,或者已经进行对等体发现的 D2D 设备,或者如第三实施方式所示的试图发送 D2D 通信请求信号的 D2D 设备。可基于从 D2D 设备接收的信号强度以及由 BS 接收的小区 ID 进行 D2D 设备分组。BS 可对具有相似的接收信号强度的 D2D 设备进行分组。

[0098] D2D 设备组可包括 a 个 D2D 设备,并且 BS 可生成分别包括 a 个 D2D 设备的 b 个组。另选地,各组可包括不同数量的 D2D 设备。

[0099] 因此,BS 生成用于发送和接收属于各组的 D2D 设备进行发送的 D2D 发送请求信号

的 b 个请求发送信道。如图 8 所示,请求发送信道由 $p \times q$ 个区域构成。此处, p 或 q 可与组中包含的 D2D 设备的数量 a 相关,并且可在频域(或子载波域)或时域(符号域、代码域或空间域)对 p 和 q 进行映射,或者采用与 p 和 q 的组合相对应的混合形式。

[0100] 可向属于各组的 D2D 设备分配索引以对组中的 D2D 设备进行区分,或者可以任意地确定与 D2D 设备相对应的索引并且作为标识符。因此,分组的 D2D 设备可以利用其索引通过为每个分组分配的信道来发送 D2D 通信请求信号。例如,将信道的 y 轴索引 a 映射到组内发送 D2D 通信请求信号的 D2D 设备,并且其它 D2D 设备可通过监控信道而接收从该 D2D 设备发送的 D2D 通信请求信号。

[0101] 为了检查 D2D 设备接收的 D2D 通信请求信号是否指定到该 D2D 设备或其它 D2D 设备,D2D 通信请求信号可包括分组索引 G_Idx 和相应组中的 D2D 设备索引 Ms_Idx 或 D2D 设备标识信息。因此,D2D 通信请求信号可包括希望进行 D2D 通信的 D2D 设备的分组索引和分组中的 D2D 设备索引,并且可利用分配给相应 D2D 设备的信道单元进行发送。为了在 D2D 通信请求信号中加载信息(分组索引和分组中的 D2D 设备索引),BS 在对每个分组的信道进行配置时通过考虑信息长度来确定 q 。BS 可将 q 设置成与属于相同分组的 D2D 设备或该分组中未包括的 D2D 设备相对应。有必要随着时间而改变 p 、 q 之间的映射关系,使得所有 D2D 设备都能检查 D2D 通信请求信号。

[0102] 利用以下映射方案,D2D 设备可以如以上实施方式所述地通过为 D2D 通信请求信号发送分配的资源来发送用于 D2D 通信的 D2D 通信请求信号。

[0103] < 案例 1:利用 D2D 设备 ID 的直接映射 >

[0104] D2D 设备由 BS 分配 ID。因此,BS 可将分配给 D2D 设备的 ID 映射到用于发送 D2D 通信请求信号的资源区域的 x 轴和 y 轴索引(例如按照 ID 的升序或降序进行),将映射的 ID 包含在用于 D2D 通信请求信号发送的资源配置的信息中,并且通过单播信号将包含映射的 ID 的信息发送到 D2D 设备或信号映射信息。

[0105] < 案例 2:利用逻辑(虚拟)编号的映射 >

[0106] BS 向 D2D 设备分配虚拟 ID 或逻辑编号。此处,由 BS 向 D2D 设备分配的虚拟 ID 或逻辑编号被映射到为 D2D 通信请求信号发送所分配的区域 x/y 轴索引,并且映射信息连同区域的配置信息由 BS 发送到 D2D 设备。因此,D2D 设备通过与 BS 分配的逻辑编号/虚拟 ID 相对应的资源来发送 D2D 通信请求信号。

[0107] < 案例 3:利用发现的资源映射规则的方法 >

[0108] D2D 设备进行发现以检测相邻 D2D 设备,并且由 BS 分配发现区域的配置信息以进行发现操作。此处,当发现区域由用于从 D2D 设备向其它 D2D 设备发送发现信号的分离资源构成时,用于发现的资源映射适用于用于 D2D 通信请求信号发送的资源。也就是说,用于发现的分配给 D2D 设备的资源的配置被同样地应用于用于 D2D 通信请求信号发送的资源。

[0109] 在前述图中的横轴(x 轴)和纵轴(y 轴)上指示的接收设备索引和发送设备索引可用 D2D 设备的 STID、C-RNTI、D2D 专用 ID、通过对等体发现设置的对等体发现 ID 或由 BS 分配的 D2D 逻辑编号进行表示。接收设备索引和发送设备索引可被映射到与用于 D2D 通信请求信号发送相对应的子载波(或载波)或符号,并且每个索引可对应于单个载波(或子载波)/符号或多个载波(或子载波)/符号。此外, x 轴可表示时域, y 轴可表示频域,反之, x 轴可表示频域, y 轴可表示时域。此外, x 轴或 y 轴可包括代码域或空间域,并且多个

域可按混合方式连接。

[0110] 可利用循环位移值或跳频图案按照预定的间隔 / 周期对与分配用于 D2D 通信请求信号发送的资源区域相对应的索引进行改变。通过这种方式,BS 可按照预定的间隔 / 周期对用于发送 D2D 设备的 D2D 通信请求信号的资源的位置进行改变,从而减小信道的影响,并且均等地保持 D2D 通信请求信号发送机会。

[0111] 采用与根据本发明的设置 D2D 通信请求信号发送区域相同的方式,BS 可设置用于 D2D 设备发现的发现区域,并且将关于发现区域的信息发送到每个 D2D 设备。因此,BS 指定每个 D2D 设备的用于发现信号发送的资源,并且通过信号将资源发送到每个 D2D 设备。此处,由 BS 通过信号发送到每个 D2D 设备的发现区域可按如下方式配置。

[0112] 当 BS 支持的 D2D 设备的最大数量为 K 时,如第一实施方式所述,BS 可配置用于 D2D 设备发现的发现区域,如图 9 所示。

[0113] 图 9 示出了根据本发明的第一实施方式的用于基于 BS 所支持的最大数量 K 个 D2D 设备的用于 D2D 设备发现的资源的示例性结构。

[0114] 如图 9 所示,为了使得 K 个 D2D 设备相互发送 / 接收发现信号,BS 分配 $K \times K$ 个资源作为发现区域,并且通过广播信令或高层信令将发现区域的配置信息(例如,分配的资源的位置信息、分配的资源起点(例如载波(子载波)/符号索引)、分配周期信息、分配的资源的大小信息、关于 D2D 设备与分配的资源映射信息等)发送到相应小区内的 D2D 设备。此处,可通过上述方法执行对应于发现区域的资源与 D2D 设备的映射。D2D 设备通过映射信息利用为其设置的资源而向其它 D2D 设备发送发现信号。

[0115] 例如,当纵轴表示发送 D2D 设备索引时,横轴表示接收 D2D 设备索引,并且 D2D 设备 #1 被映射到图 9 中纵轴的索引 #2,D2D 设备 #1 通过与纵轴的索引 #2 相对应的区域来发送发现信号。此处,与横轴的索引 #3 相对应的接收 D2D 设备 #2 可通过监测与横轴相对应的资源来检测相邻 D2D 设备。也就是说,接收 D2D 设备 #2 可通过与区域中的 (2, 3) 相对应的资源来接收发现信号,从而发现 D2D 设备 #1。

[0116] 可将 BS 用来配置 D2D 设备的发现区域的 D2D 设备的数量 K 替换为访问 BS 或在 BS 上注册的 D2D 设备的数量(即相应小区中存在的 D2D 设备的数量 P)。此处, $P \leq K$ 。也就是说,在 BS 的覆盖范围内进行发现的 D2D 设备的数量小于或等于 BS 支持的 D2D 设备的最大数量。此处,D2D 设备的数量 P 可用于以下用途。

[0117] 当 BS 考虑 D2D 设备的数量 K 而配置和使用发现资源时,可仅利用发现资源中与 D2D 设备的数量 P 相对应的资源来进行发现。也就是说,BS 通过广播信道(例如 PBCH、PDCCH 的 CSS)、PDCCH 或高层信令向小区内的 D2D 设备发送 D2D 设备的数量 P 的信息,从而减少发送发现信号的 D2D 设备的数量。因此,D2D 设备利用整个发现区域中与 P 相对应的资源区域,从而能够减小发现信号检测区域或盲解码操作的次数。

[0118] 另选地,BS 针对 P 个 D2D 设备新设置发现区域,并且向 D2D 设备发送该发现区域的信息,而 D2D 设备利用包含 $P \times P$ 个资源的区域进行发现。通过这种方式,BS 能够设置 P 个 D2D 设备的发现区域,以防止用于发现的资源预留和浪费,从而提高资源效率。

[0119] 在图 9 所示的情况下,横轴(X轴)和纵轴(Y轴)上指示的发送 D2D 设备索引和接收 D2D 设备索引可以如上所述地采用 STID、C-RNTI、D2D 专用 ID、通过对等体发现设置的对等体发现 ID 或由 BS 针对 D2D 设备分配的 D2D 逻辑编号进行表示。索引可被映射到构成

用于 D2D 通信请求信号发送的子载波（或载波）或符号，并且每个索引可对应于单个载波（或子载波）/ 符号或多个载波（或多个子载波）/ 符号。此外，x 轴可表示时域，y 轴可表示频域，反之，x 轴可表示频域，y 轴可表示时域。此外，x 轴或 y 轴可包括代码域或空间域，并且多个域可按混合方式连接。

[0120] 可利用循环位移值或跳频图案按照预定的间隔 / 周期对与分配用于 D2D 通信请求信号发送的资源区域相对应的索引进行改变。通过这种方式，BS 按照预定的间隔 / 周期对用于发送 D2D 设备的 D2D 通信请求信号的资源的位置进行改变，从而减小信道的影响，并且均等地保持 D2D 通信请求信号发送机会。

[0121] 根据本发明的上述实施方式，通过有效地分配发现信号和 D2D 设备之间的 D2D 通信请求信号的资源区域，可以有效地利用资源。

[0122] 由于发送 D2D 设备的数量与接收 D2D 设备的数量不同，因此基于 D2D 设备的数量的资源区域 $n \times n$ 可表示为 $x \times y$ 。

[0123] 以下描述的本发明的实施方式是本发明的元素和特征的组合。可以选择性地考虑这些元素和特征，除非另有规定。每个元素或特征可单独实现而无需与其它元素或特征结合。此外，可通过结合部分元素和 / 或特征来构成本发明的一个实施方式。本发明的实施方式中描述的操作顺序可以重新设置。任一实施方式的部分构造可被包含在另一实施方式中，并且可被另一实施方式的相应构造替换。对于本领域技术人员而言，显然在所附权利要求中，没有明确地相互引用的权利要求可以结合为本发明的一个实施方式，或者在申请提交之后的后续修改中合并为一个新的权利要求。

[0124] 本领域技术人员应当理解，在不偏离本发明的精神和实质性特征的前提下，除了此处描述的方式之外，本发明还可通过其它特定方式实现。因此，上述实施方式的各个方面应被理解为示例性的而非限制性的。本发明的范围应根据所附权利要求及其法定等同物而非以上描述来确定，并且在所附权利要求的涵义和等效范围内的所有变化均被包含在内。

[0125] 工业实用性

[0126] 允许 BS 支持无线通信系统中的 D2D 通信的方法以及允许 D2D 设备有效地发送 D2D 通信请求信号的方法在工业上适用于各种通信系统，例如 3GPP LTE、LTE-A、IEEE 802 等。

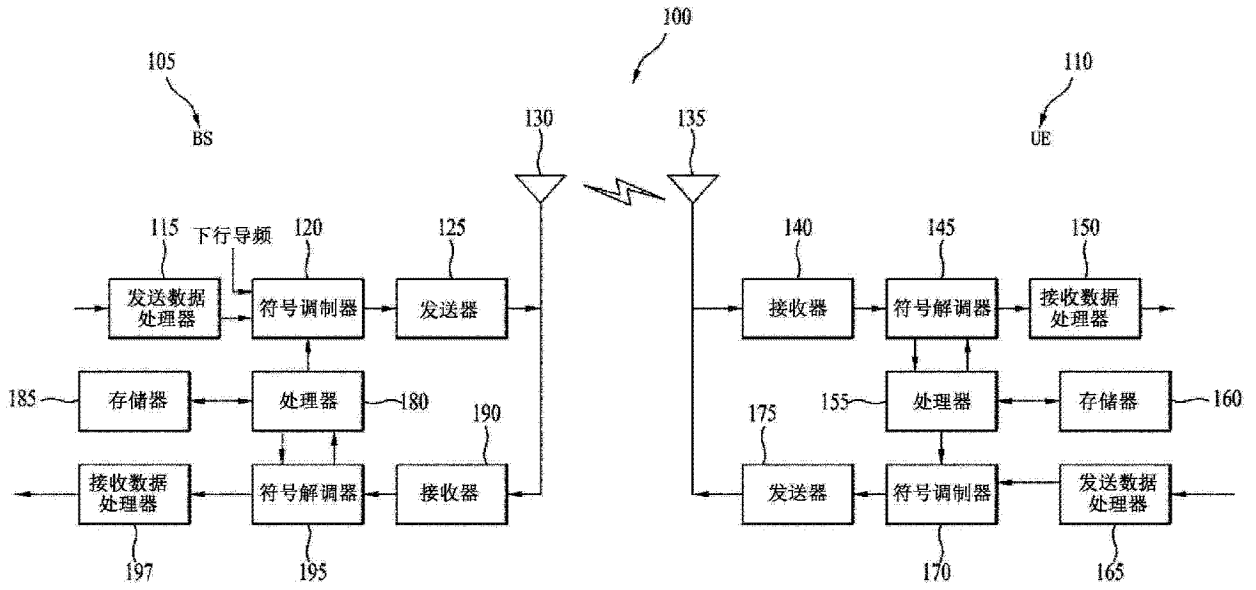


图 1

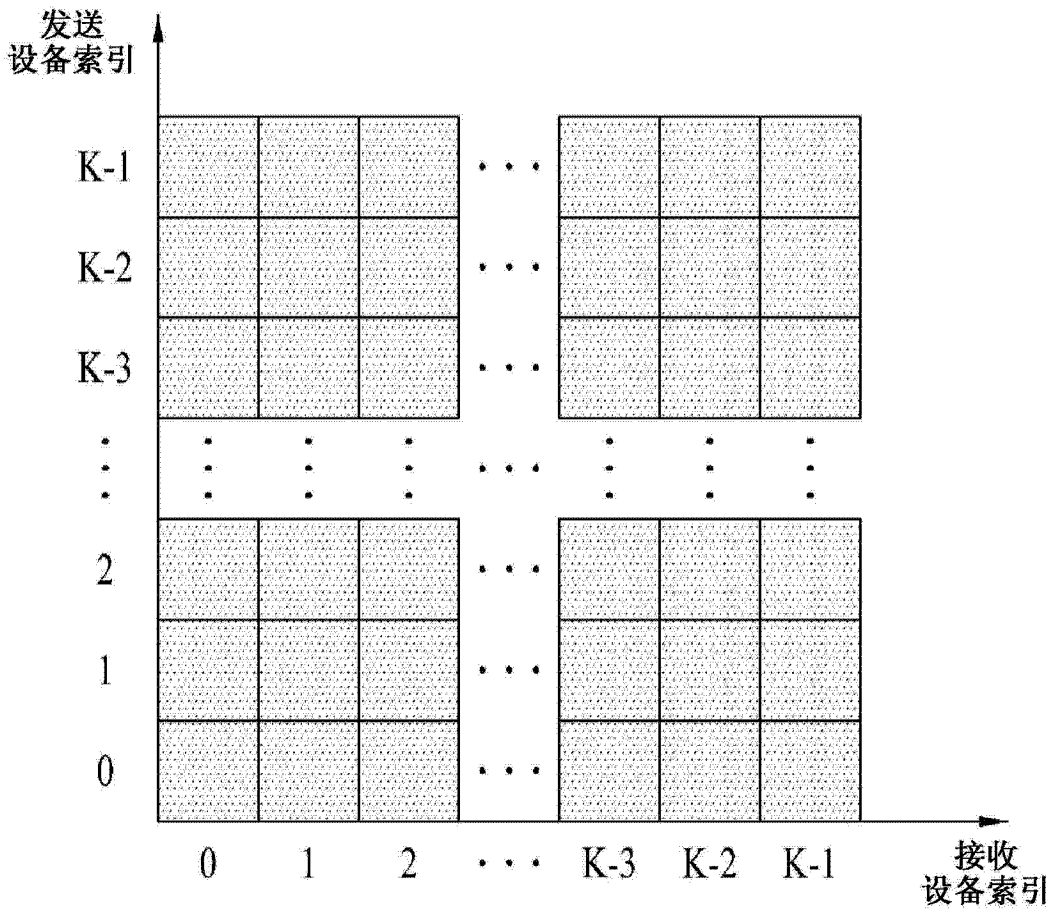


图 2

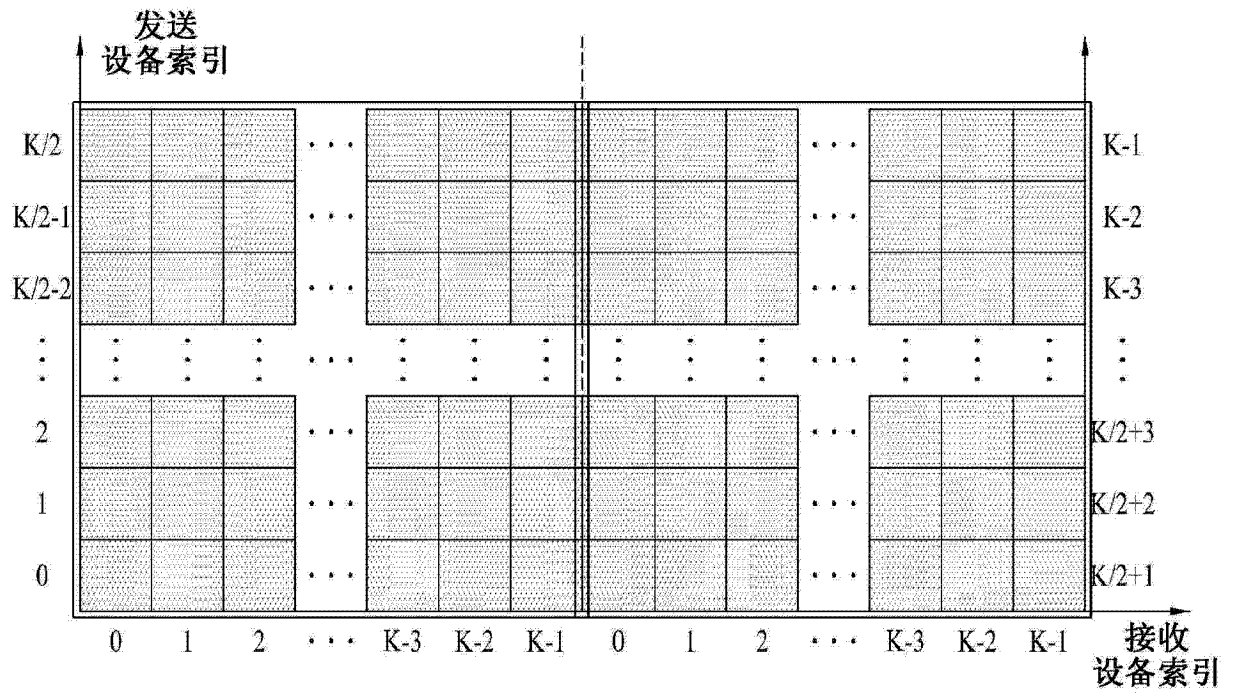


图 3

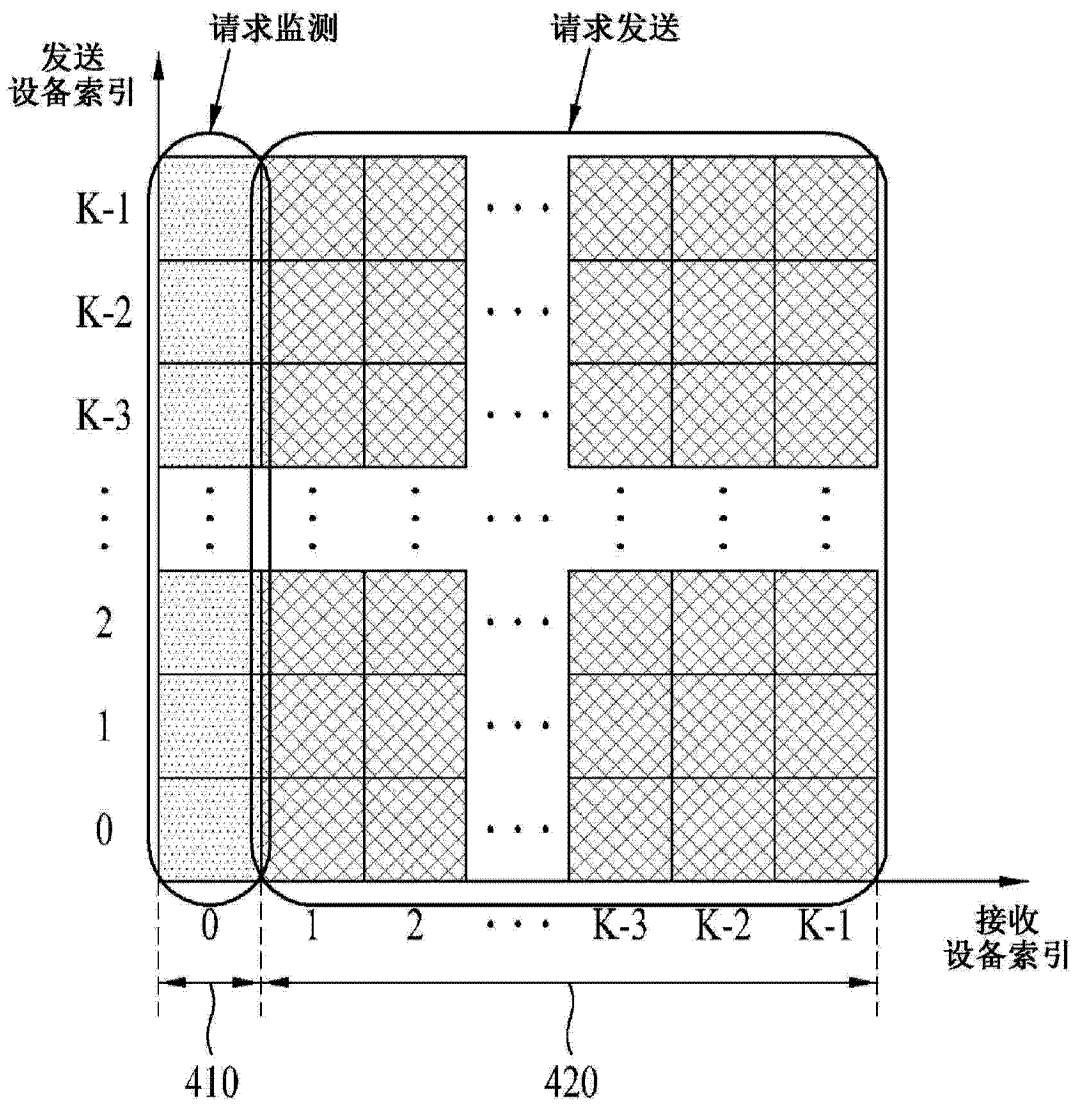


图 4

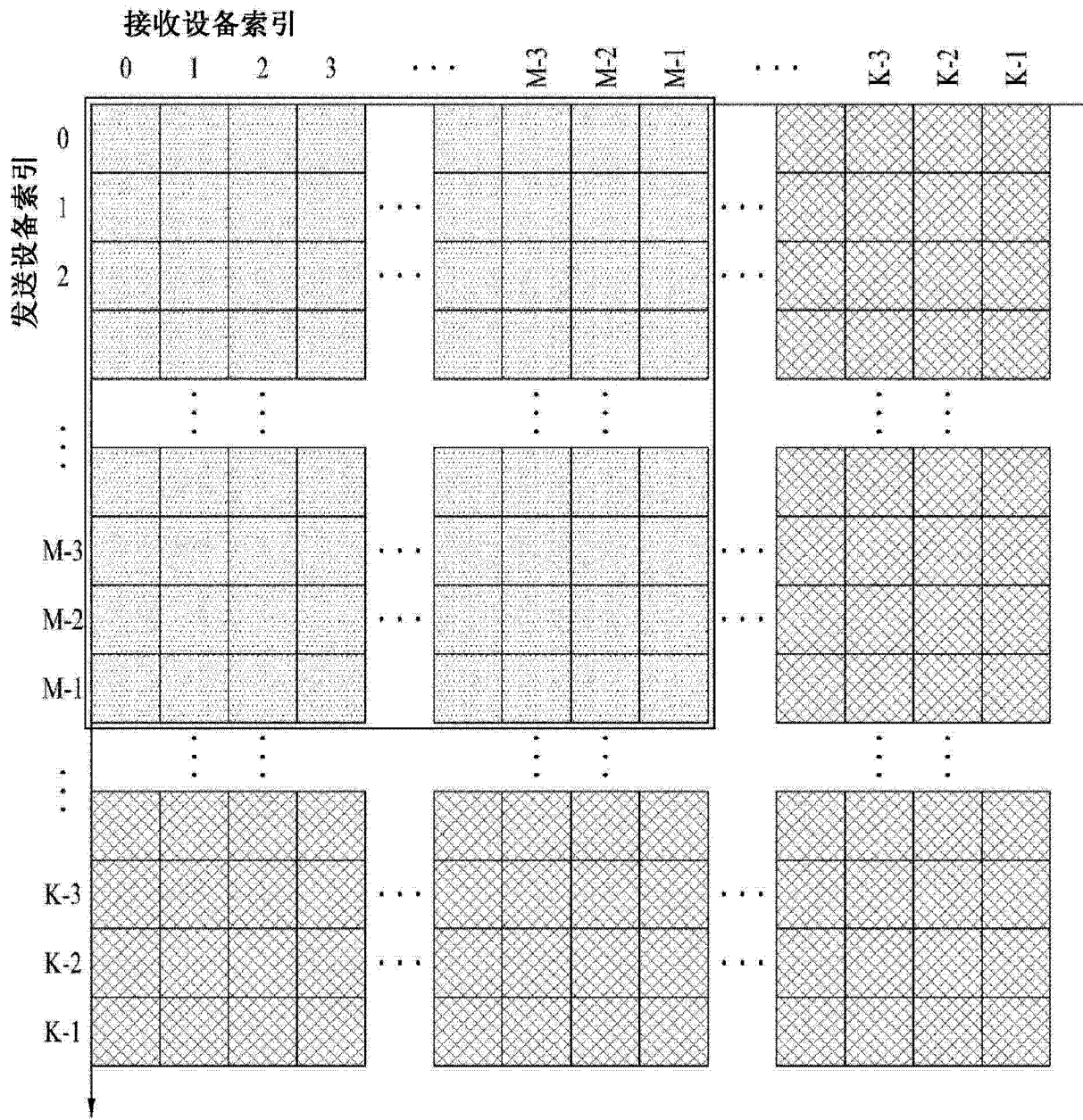


图 5

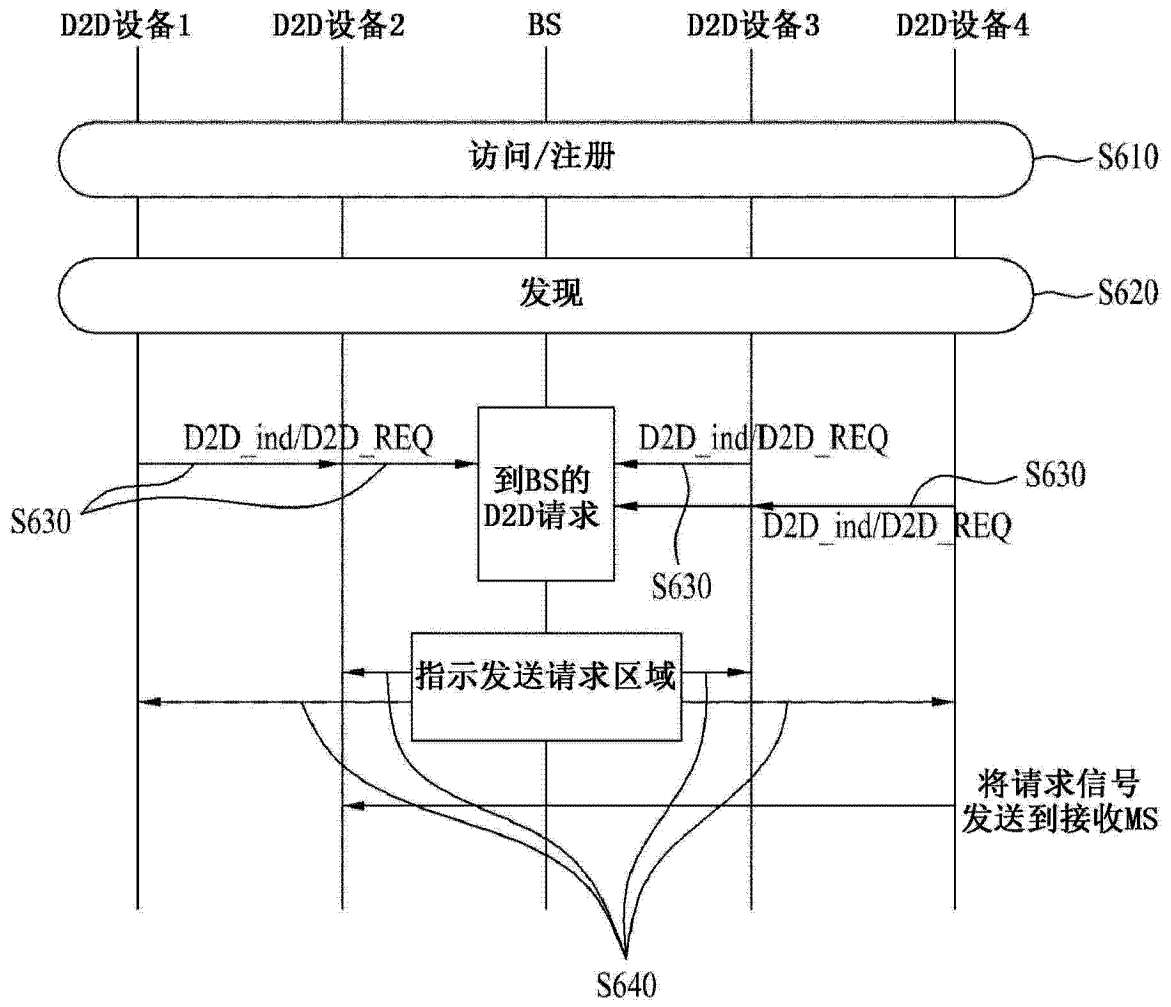


图 6

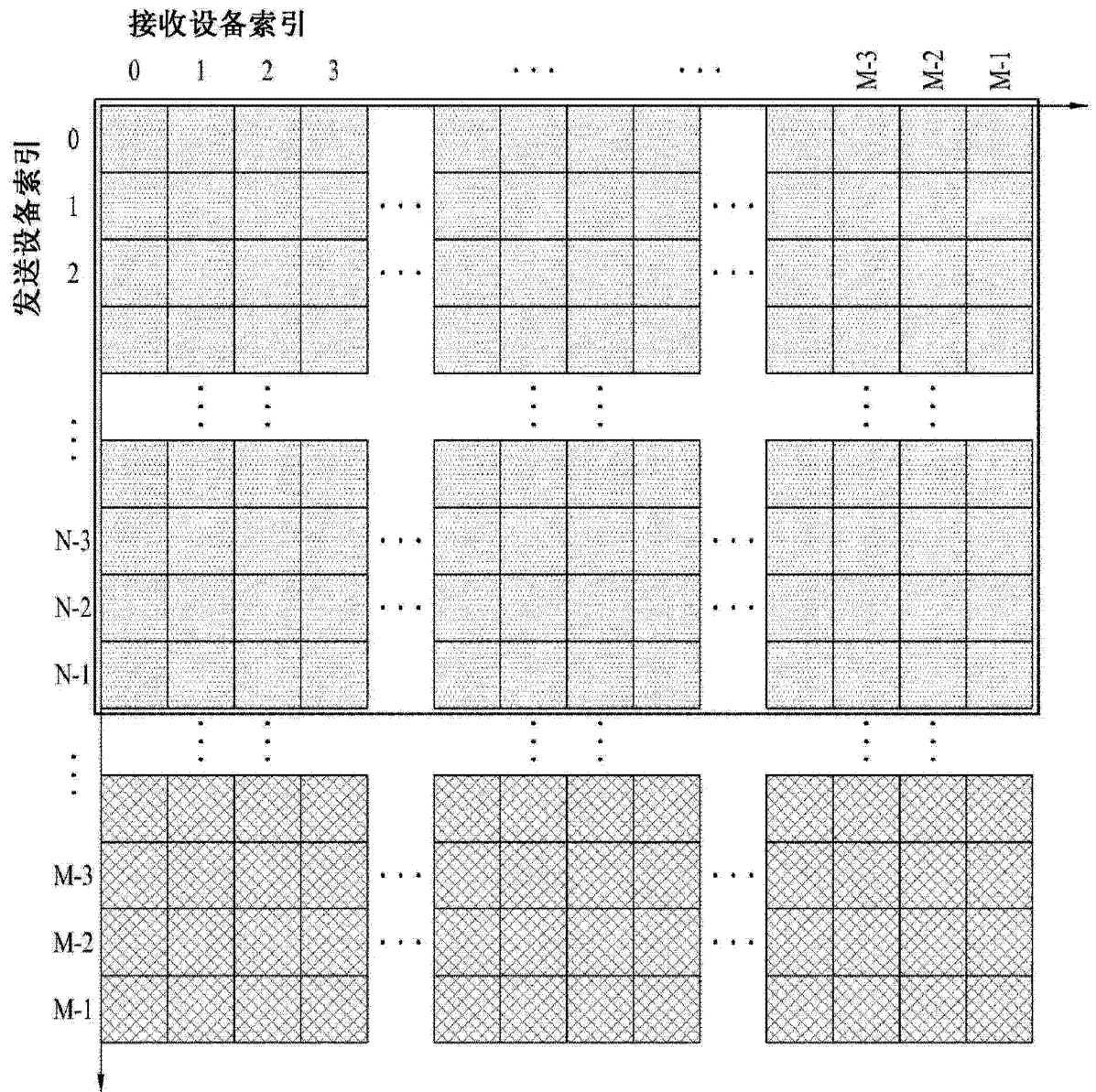


图 7

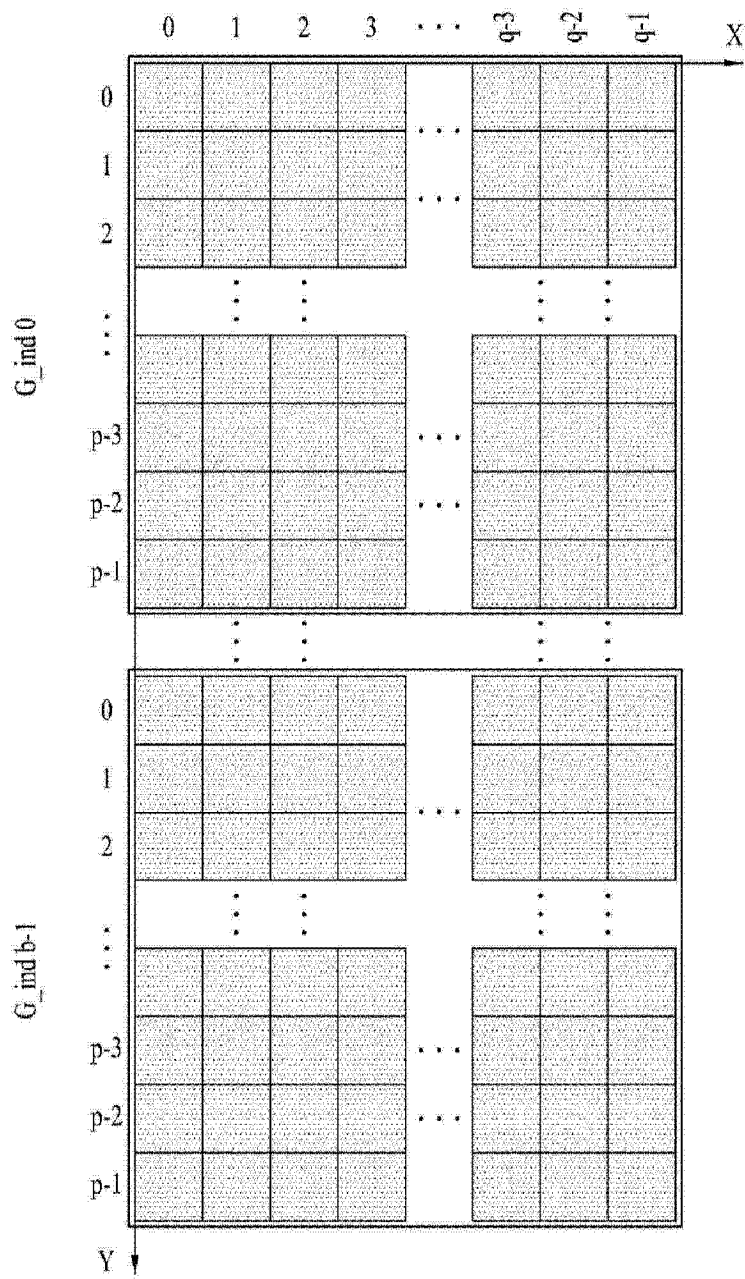


图 8

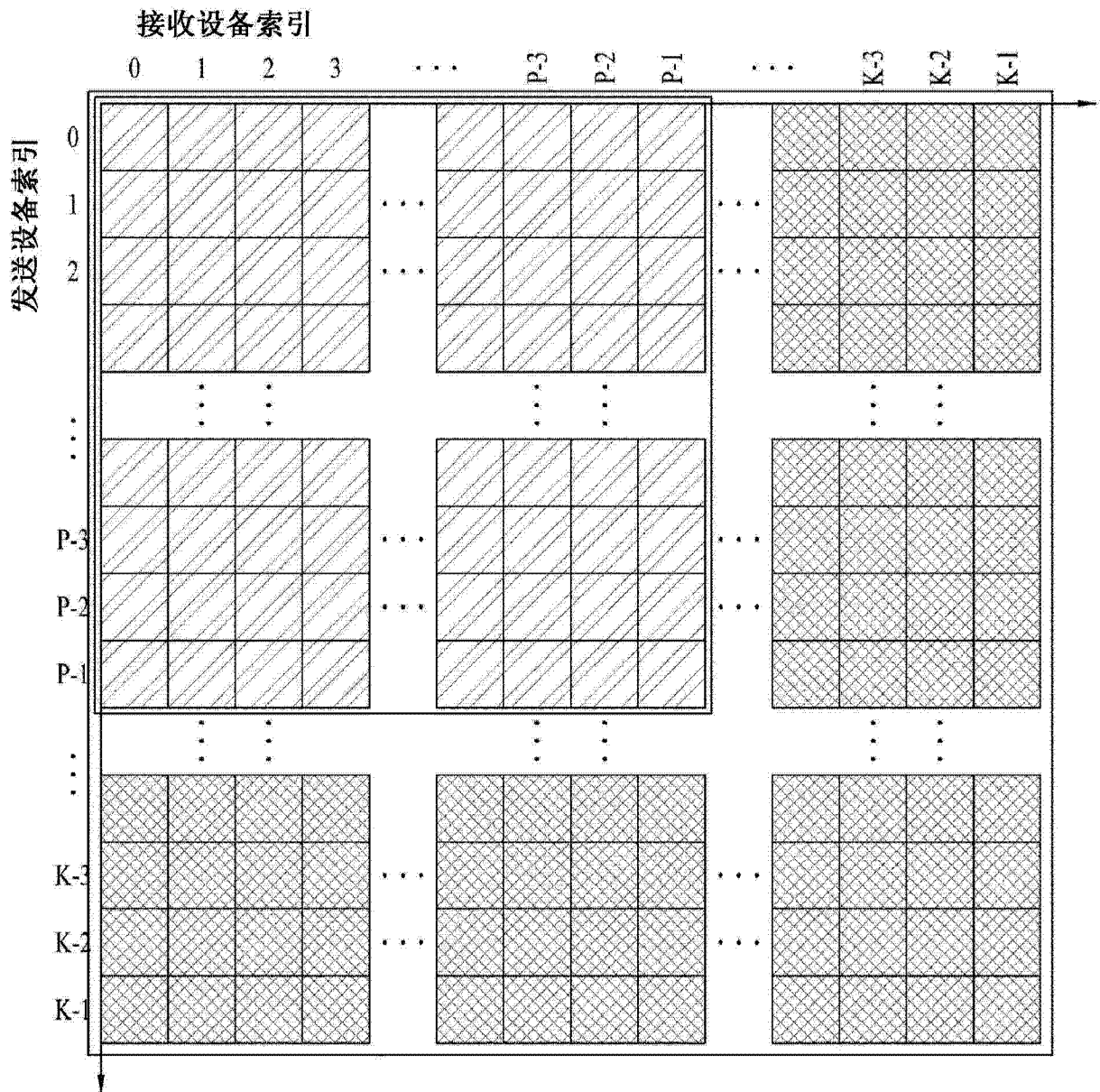


图 9