



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 105659652 A

(43) 申请公布日 2016. 06. 08

(21) 申请号 201480058045. 2

代理人 王茂华

(22) 申请日 2014. 10. 17

(51) Int. Cl.

(30) 优先权数据

H04W 16/14(2009. 01)

3135/DEL/2013 2013. 10. 22 IN

H04W 24/02(2009. 01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

H04W 72/12(2009. 01)

2016. 04. 21

H04W 84/12(2009. 01)

(86) PCT国际申请的申请数据

H04W 92/10(2009. 01)

PCT/EP2014/072344 2014. 10. 17

(87) PCT国际申请的公布数据

W02015/059055 EN 2015. 04. 30

(71) 申请人 阿尔卡特朗讯

地址 法国布洛涅-比扬古

(72) 发明人 S·瓦苏德文 S·卡纳戈维

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

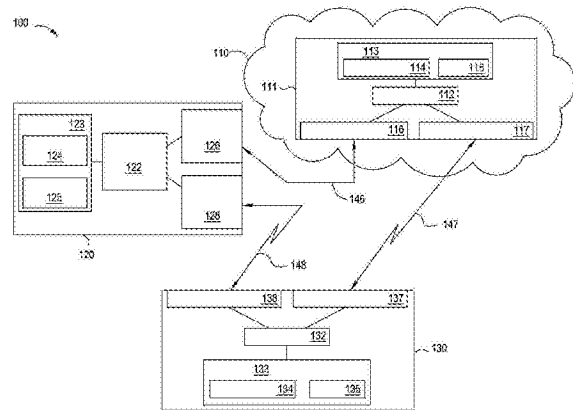
权利要求书2页 说明书16页 附图8页

(54) 发明名称

蜂窝和 WLAN 系统的整合

(57) 摘要

这里提供了蜂窝-WLAN 整合能力。蜂窝-WLAN 整合能力提供了蜂窝网络与 WLAN 网络的整合,其经由在无线电接入网络中也在终端用户设备处的蜂窝和 WiFi 接口的协作而支持下行链路和上行链路承载更为有效的路由。该蜂窝-WLAN 整合能力提供了蜂窝网络和 WLAN 网络的整合,其中针对终端用户设备的下行链路承载传输可以在蜂窝和 WLAN 网络之间选择性地分布,并且类似地,来自终端用户设备的上行链路承载传输可以在蜂窝和 WLAN 网络之间选择性地分布。该蜂窝-WLAN 整合能力提供了蜂窝网络和 WiFi 网络的整合,其趋于使得用于下行链路承载业务的容量有所增加同时为上行链路承载业务提供可靠且有效的路径。



1. 一种用户设备,包括:

被配置用于经由蜂窝链路进行通信的接口;

被配置用于经由基于竞争的无线链路进行通信的接口;和

处理器,所述处理器被配置为:

经由被配置用于经由所述蜂窝链路进行通信的所述接口或者被配置用于经由所述基于竞争的无线链路进行通信的所述接口中的至少一个来接收下行链路承载业务;并且

选择性地将被配置用于经由所述蜂窝链路进行通信的所述接口和被配置用于经由所述基于竞争的无线链路进行通信的所述接口之间分布上行链路承载业务。

2. 根据权利要求1所述的用户设备,其中所述处理器被配置为:

将经由被配置用于经由所述蜂窝链路进行通信的所述接口和被配置用于经由所述基于竞争的无线链路进行通信的所述接口而接收的下行链路承载业务进行组合。

3. 根据权利要求1所述的用户设备,其中所述处理器被配置为基于以下各项中的至少一项来选择性地分布上行链路承载业务:

与WLAN接入点相关联的状态信息;

与蜂窝网络接入点相关联的状态信息;

所述用户设备处的上行链路承载业务的强度;或者

由所述用户设备所进行的请求以及所述蜂窝网络接入点与之相关联的无线电接入网络所进行的相关联授权。

4. 根据权利要求1所述的用户设备,其中所述处理器被配置为:

将所述上行链路承载业务的第一部分分布至被配置用于经由所述蜂窝链路进行通信的所述接口;并且

将所述上行链路承载业务的第二部分分布至被配置用于经由所述基于竞争的无线链路进行通信的所述接口。

5. 根据权利要求1所述的用户设备,其中所述处理器被配置为:

将全部所述上行链路承载业务分布至被配置用于经由所述蜂窝链路进行通信的所述接口。

6. 根据权利要求1所述的用户设备,其中所述处理器被配置为:

仅经由被配置用于经由所述蜂窝链路进行通信的所述接口来传送与经由被配置用于经由所述蜂窝链路进行通信的所述接口接收的下行链路承载业务和经由被配置用于经由所述基于竞争的无线链路进行通信的所述接口接收的下行链路承载业务相对应的无线电链路控制(RLC)层确认业务。

7. 根据权利要求1所述的用户设备,其中所述处理器被配置为:

仅经由被配置用于经由所述蜂窝链路进行通信的所述接口来传送与经由被配置用于经由所述蜂窝链路进行通信的所述接口接收的下行链路业务相对应的媒体访问控制(MAC)层确认业务。

8. 根据权利要求1所述的用户设备,其中所述处理器被配置为:

仅经由被配置用于经由所述基于竞争的无线链路进行通信的所述接口来传送与经由被配置用于经由所述基于竞争的无线链路进行通信的所述接口接收的下行链路业务相对应的MAC层确认业务。

9. 一种蜂窝网络接入点,包括:

被配置用于经由蜂窝链路进行蜂窝通信的接口;

被配置用于与无线局域网(WLAN)接入点(WAP)进行通信的接口;和

处理器,所述处理器被配置用于:

接收旨在用于传递至终端用户设备的下行链路承载业务,并且选择性地在被配置用于经由所述蜂窝链路进行蜂窝通信的所述接口和被配置用于与所述WAP进行通信的所述接口之间分布所述下行链路承载业务;并且

经由被配置用于经由所述蜂窝链路进行蜂窝通信的所述接口和被配置用于与所述WAP进行通信的所述接口中的至少一个从所述终端用户设备接收上行链路业务承载。

10. 一种无线局域网(WLAN)接入点(WAP),包括:

被配置用于与蜂窝网络接入点进行通信的接口;

被配置用于经由基于竞争的无线链路与终端用户设备进行无线通信的接口;和

处理器,所述处理器被配置用于:

经由被配置用于与所述蜂窝网络接入点进行通信的所述接口从所述蜂窝网络接入点接收旨在用于所述终端用户设备中的一个或多个终端用户设备的下行链路承载业务;并且

经由被配置用于经由所述基于竞争的无线链路与终端用户设备进行无线通信的所述接口朝着所述一个或多个终端用户设备传送所述下行链路承载业务。

蜂窝和WLAN系统的整合

技术领域

[0001] 本公开总体上涉及通信网络,尤其但并非排他地涉及蜂窝网络和无线局域网(WLAN)的整合(integration)。

背景技术

[0002] 通常,使用许可频谱(licensed spectrum)的蜂窝系统(例如,长期演进(LTE)系统)和使用非许可频谱带(unlicensed band of spectrum)的无线局域网(WLAN)(例如,无线保真(WiFi)接入或其它本地接入)被用于以互补的方式提供无线服务。蜂窝系统通常提供户外的宏蜂窝覆盖并且在一些建筑物内能够使用,而无线局域网则通常为企业、住宅、公众场所等服务。另外,预期蜂窝系统和WLAN的覆盖区域之间的重叠随着时间会有所增加。例如,诸如LTE网络的至少一些蜂窝网络随着LTE微微小区(pico cell)的增加而进一步演进,上述微微小区在尝试提供无所不在的户外和室内覆盖时进行部署。此外,例如为了对在2.4GHz和5GHz处分配的大量非许可频谱加以利用,LTE微微小区可以经由在LTE微微小区内嵌入WiFi接入点而进行容量扩充。这将进一步扩大蜂窝系统和WLAN的覆盖区域之间的重叠。

发明内容

[0003] 现有技术的各种缺陷通过用于对蜂窝网络和无线局域网(WLAN)进行整合的实施例而得以解决。

[0004] 在至少一些实施例中,一种用户设备包括被配置用于经由蜂窝链路进行通信的接口,被配置用于经由基于竞争的无线链路进行通信的接口,以及处理器。该处理器被配置为经由该被配置用于经由蜂窝链路进行通信的接口或者该被配置用于经由基于竞争的无线链路进行通信的接口中的至少一个来接收下行链路承载业务。该处理器还被配置用于选择性地在该被配置用于经由蜂窝链路进行通信的接口和该被配置用于经由基于竞争的无线链路进行通信的接口之间分布上行链路承载业务。

[0005] 在至少一些实施例中,一种蜂窝网络接入点包括被配置用于经由蜂窝链路进行蜂窝通信的接口,被配置用于与无线局域网(WLAN)接入点(WAP)进行通信的接口,以及处理器。该处理器被配置为接收旨在用于传递至终端用户设备的下行链路承载业务,并且选择性地在该被配置用于经由蜂窝链路进行蜂窝通信的接口和该被配置用于与WAP进行通信的接口之间分布该下行链路承载业务。该处理器还被配置用于经由该被配置用于经由蜂窝链路进行蜂窝通信的接口和该被配置用于与WAP进行通信的接口中的至少一个从该终端用户设备接收上行链路业务承载。

[0006] 在至少一些实施例中,一种无线局域网(WLAN)接入点(WAP)包括被配置用于与蜂窝网络接入点进行通信的接口,被配置用于经由基于竞争的无线链路与终端用户设备进行无线通信的接口,以及处理器。该处理器被配置为经由该被配置用于与蜂窝网络接入点进行通信的接口从蜂窝网络接入点接收旨在用于终端用户设备中的一个或多个终端用户设

备的下行链路承载业务,并且经由该被配置用于经由基于竞争的无线链路与终端用户设备进行无线通信的接口朝着一个或多个终端用户设备传送该下行链路承载业务。

附图说明

[0007] 这里的教导能够通过考虑结合附图的详细描述而被轻易理解,其中:

[0008] 图1描绘了图示出蜂窝网络和无线局域网的整合的示例性通信系统;

[0009] 图2A和2B描绘了图示出由于经由蜂窝网络的上行链路承载业务的路由而经由无线局域网所实现的有所增加的下行链路吞吐量的传输;

[0010] 图3描绘了用于图1的通信系统内的下行链路传输的示例性协议栈;

[0011] 图4描绘了用于由蜂窝网络的eNodeB用来与用户设备(UE)交换业务的方法的一个实施例;

[0012] 图5描绘了用于由WiFi接入点(WAP)用来支持与UE的通信的方法的一个实施例;

[0013] 图6描绘了用于由UE用来与蜂窝网络的eNodeB交换业务的方法的一个实施例;和

[0014] 图7描绘了适于在执行这里所给出的功能时使用的计算机的高阶框图。

[0015] 为了促进理解,已经使用的相同的附图标记,它们在可能的情况下被用来指示多幅附图所共用的相同要素。

具体实施方式

[0016] 这里提供了蜂窝-WLAN整合能力。蜂窝-WLAN整合能力提供了蜂窝网络(cellular network)与WLAN网络的整合,其经由无线电接入网络中以及终端用户设备处的蜂窝和WiFi接口的协作而支持下行链路(downlink)和上行链路(uplink)承载(bearer)更为有效的路由。该蜂窝-WLAN整合能力提供了蜂窝网络和WLAN网络的整合(integration),其中针对终端用户设备的下行链路承载传输可以在蜂窝和WLAN网络之间选择性地分布,并且类似地,来自终端用户设备的上行链路承载传输可以在蜂窝和WLAN网络之间选择性地传输。该蜂窝-WLAN整合能力提供了蜂窝网络和WiFi网络的整合,其趋于使得用于下行链路承载业务(downlink bearer traffic)的容量有所增加(并且在至少一些情况下使得其最大化)同时为上行链路承载业务提供可靠且有效的路径。在至少一些实施例中,该蜂窝-WLAN整合能力可以针对WLAN网络上典型数量的活跃用户按2或更多的系数增加WLAN网络的下行链路容量。因此,蜂窝-WLAN整合能力的各个实施例为终端用户提供了有所提高的吞吐量,为终端用户提供了有所改善的体验质量,等等。蜂窝-WLAN整合能力的这些和各个其它实施例以及优势可以通过参考图1的示例性通信系统而更好地被理解。

[0017] 图1描绘了图示出蜂窝网络和无线局域网的整合的示例性通信系统。

[0018] 通信系统100包括长期演进(LTE)网络110、WiFi接入点(WAP)120和用户设备(UE)130。

[0019] LTE网络110包括eNodeB 111。包括eNodeB 111的空中接口(air interface)的LTE网络110支持演进UMTS陆地无线电接入(EUTRA)无线电接入网络标准。将要意识到的是,LTE网络110可以包括无线电接入网络(RAN)部分(eNodeB 111是其一部分)和核心网络(CN)部分。LTE网络11可以包括各种其它部件,它们处于清楚的目的已经被省略(例如,服务网关(SGW)、分组数据网络(PDN)网关(PGW)、移动管理实体(MME)等)。LTE网络的典型配置和操作

将被本领域技术人员所理解。

[0020] eNodeB 111被配置用于支持蜂窝-WLAN整合能力的一个或多个实施例。eNodeB 111包括处理器112、存储器113、数据接口116和EUTRA接口117。处理器112通信连接至存储器113、数据接口116和EUTRA接口117中的每一个。存储器113存储程序114,后者可以被处理器112所执行以提供这里所讨论的蜂窝-WLAN整合能力的各种功能。存储器113还存储数据115,其可以被用来提供这里所讨论的蜂窝-WLAN整合能力的各种功能或者作为其执行结果而被生成。将要意识到的是,图1中所描绘的eNodeB 111的实施方式仅是示例性的,并且eNodeB 111可以以适于提供蜂窝-WLAN整合能力的多种功能的任意其它方式来实现。

[0021] WAP 120被配置用于支持蜂窝-WLAN整合能力的各个实施例。WAP 120包括处理器122、存储器123、数据接口126和WiFi接口128。处理器122通信连接至存储器123、数据接口126和WiFi接口128中的每一个。存储器123存储程序124,后者可以被处理器122所执行以提供这里所讨论的蜂窝-WLAN整合能力的各种功能。存储器123还存储数据125,其可以被用来提供这里所讨论的蜂窝-WLAN整合能力的各种功能或者作为其执行结果而被生成。将要意识到的是,图1中所描绘的WAP 120的实施方式仅是示例性的,并且WAP 120可以以适于提供蜂窝-WLAN整合能力的多种功能的任意其它方式来实现。

[0022] UE 130是被配置用于支持基于EUTRA的通信和基于WiFi的通信的用户设备。例如,UE 130可以是智能电话、平板计算机、膝上型计算机等。UE 130被配置用于支持蜂窝-WLAN整合能力的各个实施例。UE 130包括处理器132、存储器133、EUTRA接口137和WiFi接口138。处理器132通信连接至存储器133、EUTRA接口137和WiFi接口138中的每一个。存储器133存储程序134,后者可以被处理器132执行以提供这里所讨论的蜂窝-WLAN整合能力的各种功能。存储器133还存储数据135,其可以被用来提供这里所讨论的蜂窝-WLAN整合能力的各种功能或者作为其执行结果而被生成。将要意识到的是,图1中所描绘的UE 130实施方式仅是示例性的,并且UE 130可以以适于提供蜂窝-WLAN整合能力的多种功能的任意其它方式来实现。

[0023] eNodeB 111、WAP 120和UE 130经由各种通信链路进行通信。

[0024] eNodeB 111和UE 130被配置用于经由eNodeB 111的EUTRA接口117和UE 130的EUTRA接口137之间的EUTRA链路147进行通信。EUTRA链路147可以是在下行链路和上行链路方向中分别使用正交频分多址(OFDMA)和单载波频分多址(SCFDMA)的宽带射频实施方式。将要意识到的是,LTE系统并且因此EUTRA链路147基于频分复用或者时分复用。还将意识到的是,LTE系统并且因此EUTRA链路147基于针对用户数据的调度访问而使得EUTRA链路147将被理解为经调度的无竞争(contentionless)链路(也就是说,经由EUTRA链路147的针对UE 130的所有下行链路和上行链路用户面传输都由eNodeB 111进行调度)。eNodeB 111可以被配置用于使用由eNodeB用来经由EUTRA空中接口进行通信的现有过程而与EUTRA链路147进行通信。类似地,UE 130可以被配置用于使用由UE在经由EUTRA空中接口进行通信时使用的现有过程而与EUTRA链路147进行通信。将要意识到的是,EUTRA链路147可以包括用于从eNodeB 111朝着UE 130的下游传输的正向链路部分以及用于从UE 130朝着eNodeB 111的上游传输的逆向链路部分。以下更为详细地对使用EUTRA链路147来支持蜂窝-WLAN整合能力的实施例进行描述。

[0025] eNodeB 111和WAP 120被配置用于经由在eNodeB 111的数据接口116与WAP 120的

数据接口126之间所建立的数据链路146进行通信。数据链路146可以通过适于支持eNodeB和WAP之间的承载业务和控制信息的双向通信的任意类型的通信网络(例如,基于IP的网络、以太网等以及它们的各种组合)。以下更为详细地对使用数据链路146来支持蜂窝-WLAN整合能力的实施例进行描述。

[0026] WAP 120和UE 130被配置用于经由在WAP 120的WiFi接口128和UE 130的WiFi接口138之间的WiFi链路148进行通信。WiFi链路148表示WiFi空中接口(其可以包括802.11规范族的任意修正,包括基于OFDM的b/g/n修正以及它们的演进)。WiFi链路148是使用礼让(polite)接入协议(例如,载波侦听多路访问(Carrier Sense Multiple Access——CSMA))的时间共享信道。根据CSMA机制,每个潜在的传送器(其包括接入点和站点)竞争(contend for)信道的使用(用于下行链路和上行链路传输)并且延迟传输直至信道被认为清空。WAP 120可以被配置用于使用由WiFi接入点用来适于WiFi信道进行通信的现有过程而经由WiFi链路148进行通信。UE 130可以被配置用于使用由UE在经由WiFi空中接口进行通信时所使用的现有过程而经由WiFi链路148进行通信(例如,使用IEEE 802.11规范所定义的过程以便与WAP 120相关联,使用考虑分布式协同功能(Distributed Coordination Function——DCF)帧间空间(Inter-Frame Space——DIFS)和竞争窗口(Contention Window——CW)参数的CSMA机制竞争并获取WiFi信道,经由WiFi信道向考虑短帧间空间(Short Inter-Frame Space——SIFS)参数的WAP 120确认数据接收,等等)。因此,WiFi链路148将被理解为是基于竞争的链路(contention-based link)。以下更为详细地对使用WiFi链路148来支持蜂窝-WLAN整合能力的实施例进行描述。

[0027] 通信系统100被配置用于支持从eNodeB 110到UE 130的下行链路承载业务的传递以及从UE 130到eNodeB 110的下行链路承载业务的传递。例如,下行链路承载业务可以包括网页、视频、电子邮件、IP语音传输(VOIP)呼叫的一个方向、视频电话呼叫的一个方向,等等。例如,上行链路承载业务可以包括针对网页的请求、针对视频的请求、电子邮件、VOIP呼叫的一个方向、视频电话呼叫的一个方向、视频上传,等等。以下更为详细地对下行链路和上行链路承载业务在通信系统100内的传输进行描述。

[0028] 针对来自eNodeB 111的旨在用于(indented for)传递(delivery)至UE 130的下行链路承载业务,eNodeB 111和UE 130都被配置用于支持该下行链路承载业务经由EUTRA链路147和WiFi链路148的传递。

[0029] eNodeB 111可以被配置为选择性划分在旨在EUTRA链路147与WiFi链路148之间的用于UE 130的下行链路承载业务。下行链路承载业务在EUTRA链路147和WiFi链路148之间的选择性划分包括在经由EUTRA接口177(并且因此经由EUTRA链路147)进行传输与经由数据接口116(其被路由至WAP 120以便经由WiFi链路148传递至UE 130)进行传输之间对下行链路承载业务进行选择性划分。eNodeB 111可以以每个流为基础对下行链路承载业务进行划分(例如,对给定应用流的业务进行划分而使得分组流中的分组的第一部分经由EUTRA链路147发送而该分组流中的分组的第二部分则经由WiFi链路148发送),等等。eNodeB 111可以基于UE 130的业务划分比率(其可以特定于UE 130或者被用于eNodeB 111所服务的一些或全部UE)而将下行链路承载业务在EUTRA链路147和WiFi链路148之间进行划分。该业务划分比率可以被设置为使得所有下行链路承载业务都经由EUTRA链路147进行传送,该下行链路承载业务的相应部分跨EUTRA链路147和WiFi链路148进行分布,或者所有下行链路承载

业务都经由WiFi链路148进行传送。eNodeB 111用来针对UE 130划分下行链路承载业务的业务划分比率可以由eNodeB 111所确定(例如,基于与LTE网络100的RAN部分相关联的一种或多种状态信息,与EUTRA接口117相关联的状态信息(例如,队列反压(queue backpressure)、负载等)等等),被提供至eNodeB 111(例如,由蜂窝网络110的另一个部件等),等等,以及它们的各种组合形式。

[0030] UE 130被配置用于从eNodeB 111接收下行链路承载业务。UE 130接收下行链路承载业务的方式取决于下行链路承载从eNodeB被发送的方式(例如,经由EUTRA链路147接收所有下行链路承载业务,经由EUTRA链路147和WiFi链路148接收下行链路承载业务的相应部分,或者经由WiFi链路148接收所有下行链路承载业务)。UE 130被配置用于在经由EUTRA链路147和WiFi链路148接收到下行链路承载业务时对下行链路承载业务进行组合,而使得该下行链路承载业务被重组(recombine)为其被eNodeB 111所划分之前的形式。将要意识到的是,UE 130重组下行链路承载业务的方式可以取决于eNodeB划分该下行链路承载业务的方式(例如,在单个分组流中的分组被划分的情况下,该分组可以被重组为处于该分组在被划分之前所排列的顺序;在多个分组流的分组被划分的情况下,该分组可能需要基于分组流进行组织并且分组流中的分组集合可以被重组为该分组流中的分组在被划分之前所排列的顺序;等等)。UE 130可以被配置用于在UE 130对下行链路承载业务执行处理或处置(例如,将下行链路承载业务存储在存储器132中,将下行链路承载业务朝着UE 130的一个或多个用户接口进行传播以便呈现给一个或多个用户,等等,以及他们的各种组合)。

[0031] 对于来自UE 130的上行链路承载业务,UE 130和eNodeB 111都被配置用于支持上行链路承载业务经由EUTRA链路147和WiFi链路148的传播。注意到,上行链路承载业务从UE 130经由EUTRA链路147的传输可能具有对来自WiFi链路148的至少一些上行链路承载业务(例如,本来将已经经由WiFi链路148被发送的上行链路承载业务)进行卸载(offload)的效果,这可以对于上行链路承载业务和下行链路承载业务在通信系统100内的传输提供各种好处。

[0032] UE 130可以被配置用于选择性地将上行链路承载业务在EUTRA链路147和WiFi链路148之间进行划分。上行链路承载业务在EUTRA链路147和WiFi链路148之间的划分可以基于对使用EUTRA链路147传输来自UE 130的上行链路承载业务的好处趋向于随着WAP 120上的负载增加而增加(这是因为针对上行链路访问的竞争的增加,而如果上行链路承载业务经由WiFi链路148传送将不会如此)的观察,从而在WAP 120具有相对轻度的负载时可能并不必或不期望消除从UE 130经由WiFi链路148进行上行链路承载业务的传输。上行链路承载业务在EUTRA链路147和WiFi链路148之间选择性的划分包括在经由EUTRA接口137(并且因此经由EUTRA链路147)进行传输和经由WiFi接口138(并且因此经由WiFi链路148)进行传输之间对上行链路承载业务进行选择性的划分。UE 130可以以每个流为基础对上行链路承载业务进行划分(例如,对给定应用流的业务进行划分而使得分组流中的分组的第一部分经由EUTRA链路147发送而该分组流中的分组的第二部分则经由WiFi链路148发送),独立于应用(application)流对其进行划分(例如,要经由eNodeB 111进行发送的上行链路承载业务的第一部分经由EUTRA链路147发送),等等。UE 130可以基于UE 130的业务划分比率将上行链路承载业务在EUTRA链路147和WiFi链路148之间进行划分。该业务划分比率可以被设置为使得所有上行链路承载业务都经由EUTRA链路147进行传送,该上行链路承载业务的相应

部分跨EUTRA链路147和WiFi链路148进行分布,或者所有上行链路承载业务都经由WiFi链路148进行传送。UE 130用来划分上行链路承载业务的业务划分比率可以基于适当信息由任意适当部件进行确定。针对从UE 130所发送的上行链路承载业务的业务划分比率可以由UE 130所确定(例如,基于UE 130处的测量,基于对eNodeB 111或WAP 120提供至UE 130的信息的处理,等等),在LTE网络110内被确定并且以信号发送至UE 130,等等。针对从UE 130所发送的上行链路承载业务的业务划分比率可以基于WLAN负载(例如,UE 130根据信标所确定,经由接入网络发现和选择功能(ANDSF)向UE 130报告,等等)、RAN负载(例如,经由来自RAN的广播或单播信令向UE 130报告,经由ANDSF向UE 130报告,等等)等中的一种或多种来确定。UE 130处的上行链路承载业务的选择性划分可以基于与WLAN接入点相关联的状态信息、与蜂窝网络接入点相关联的状态信息,用户设备处的上行链路承载业务的强度(例如,上行链路承载业务流的数量,上行链路承载业务的带宽要求等,以及它们的各种组合),由UE 130向LTE网络110(例如,LTE网络110的RAN部分)进行的请求以及LTE网络所进行的相关授权(associated authorization)等中的至少一种,或者它们的各种组合。

[0033] eNodeB 111被配置用于接收来自UE 130的上行链路承载业务。eNodeB 111接收上行链路承载业务的方式取决于该上行链路承载业务从UE 130被发送的方式(例如,经由EUTRA链路147接收所有上行链路承载业务,经由EUTRA链路147和WiFi链路148接收上行链路承载业务的相应部分(经由WAP 120和eNodeB 111之间的数据链路),或者经由WiFi链路148接收所有上行链路承载业务(同样经由WAP 120和eNodeB 111之间的数据链路146))。eNodeB 111被配置用于在上行链路承载业务经由EUTRA链路147和WiFi链路148被接收时对上行链路承载业务进行组合,而使得上行链路承载业务被重组为其在被eNodeB 111划分之前的形式。将要意识到的是,eNodeB 111对上行链路承载业务进行重组的方式可以取决于UE 130划分该上行链路承载业务的方式。eNodeB 111可以被配置用于在LTE网络110内对上行链路承载业务进行上游传播。

[0034] 在其中EUTRA链路147基于支持正向链路/逆向链路资源比率的调节(tune)的系统(例如,TD-LTE系统)以便容纳EUTRA链路147上由于上行链路承载业务经由EUTRA链路147而不是WiFi链路148进行传输所导致的附加业务的至少一些实施例中,EUTRA链路147可以进行调节以针对逆向链路给出在没有预期经由WiFi链路148传输的上行链路承载业务经由EUTRA链路147进行传送的情况下本来将用于逆向链路的资源分配相比更高的资源分配。EUTRA链路147的调节可以由eNodeB 111或者LTE网络110的其它适当部件进行控制。

[0035] 如以上所讨论的,UE 130对上行链路承载业务在EUTRA链路147和WiFi链路148之间的划分可能具有将至少一些上行链路承载业务(例如,本来将经由WiFi链路148发送而现在经由EUTRA链路147发送的上行链路承载业务)从网络链路148进行卸载的效果,这可以针对通信系统100内的上行链路承载业务和下行链路承载业务的传输提供各种好处。

[0036] 关于上行链路承载业务经由EUTRA链路147的传输,上行链路承载业务经由EUTRA接口137而不是WiFi接口138进行传输具有确保经由EUTRA接口137的上行链路传输得到调度并且因此不需要与经由WiFi接口138进行的任何传输(例如,仍然可以经由WiFi链路148进行传送的其它上行链路承载业务的传输,从WAP 120经由WiFi链路148向UE 130传送的下行链路承载业务,等等)进行竞争的效果。注意到,在所有上行链路承载业务经由EUTRA链路147而不是WiFi链路148进行传送的情况下,上行链路承载业务的所有上行链路传输完全得

到调度,并且因此UE 130不贡献于WiFi链路148的竞争。进一步注意到,在所有上行链路承载业务经由EUTRA链路147而不是WiFi链路148进行传送的情况下,WiFi链路148针对来自UE 130的上行链路承载业务的传输的可用性损失(假定WiFi链路148大部分时间将由于冲突而不再能够被用于上行链路承载业务的传输,实际上相对很小)由于EUTRA链路147的特性所提供的效率(例如,使用上行链路承载业务在EUTRA链路147上的时分和频分复用)而得到补偿。

[0037] 关于经由WiFi链路148进行的下行链路承载业务的传输,UE 130经由EUTRA接口137而不是WiFi接口138进行的上行链路承载业务的传输具有减少(或者甚至消除)由UE 130在WiFi链路148上传送的上行链路承载业务的数量、由此减少(或者同样甚至消除)由于从UE 130所传送的上行链路承载业务所导致的对WiFi链路148的竞争的效果。作为结果,WiFi链路148的吞吐量可能由于WiFi链路针对下行链路传输的可用性增加而增加,上述可用性的增加的原因在于针对UE 130经由WiFi链路148所进行的上行链路承载业务的传输的竞争有所减少。

[0038] 另外关于下行链路承载业务经由WiFi链路148的传输,注意到多个UE可以与WAP 120相关联。这样,甚至在来自UE 130的上行链路承载业务经由WiFi链路148的传输被完全消除的情况下,仍然可能存在仍然使用WiFi链路148进行上行链路承载业务的传输的一个或多个其它UE。然而,每个与WAP 120相关联的UE也可能都将其上行链路承载业务从WiFi链路120卸载至UE相应的EUTRA链路。卸载与WAP 120相关联的UE的所有上行链路承载业务确保了在WAP 120无需解决竞争,并且因此WAP 120的WiFi接口128(并且因此WAP 120的WiFi链路148)能够仅作为针对下行链路承载业务的调度访问进行操作。卸载与WAP 120相关联的UE的所有上行链路承载业务还确保了下行链路数据速率现在能够在WiFi链路148上得到保证或者至少是确定的,这是因为WiFi信道的使用完全处于WAP 120处的调度程度的控制之下。因此,如以上所提到的,卸载与WAP 120相关联的UE处的上行链路承载业务提高了WAP 120的下行链路吞吐量。例如,WiFi链路148的吞吐量可能从大约40%那么低(其中60%的WiFi信道由于冲突和竞争资源过程而无法使用)增加至大约80%(其中仅有大约20%由于诸如DIFS、SIFS、ACK和CW之类的CSMA协议开销而无法使用),这是因为现在认为WAP 120将始终或几乎始终发现WiFi链路148能够用于从eNodeB 111所接收的下行链路承载业务的传输。

[0039] 由于上行链路的卸载所导致的WiFi链路148的吞吐量改善能够通过参考图2A和2B而看到。图2A和2B描绘了(1)支持WiFi链路211的WiFi AP 210的传输以及(2)支持相应多个EUTRA链路221₁-221_N(统称为221)并且有权访问WiFi链路211的多个UE 220₁-220_N(统称为UE 220)的传输。图2A描绘了其中并非UE 220的所有上行链路承载业务都经由相应的EUTRA链路221进行传送的情形(并且因此一些或全部的UE 220竞争WiFi AP 210以便访问WiFi链路211)。如图2A中所描绘的,在时间 t_2 ,WiFi AP 210无法向任何UE 220传送下行链路数据,这是因为UE 220₂被允许访问WiFi链路211以便从UE 220₂向WiFi AP 210传输上行链路承载业务。作为对比,如图2B中所描绘的,在时间 t_2 ,WiFi AP 210能够向UE 220₂传送下行链路数据,并且与此同时,UE 220₂能够经由EUTRA链路221₂传送上行链路承载业务。注意到,在图2B的部署形式中在时间 t_2 开始的时间从WiFi AP 210向UE 220₂所进行的这种下行链路数据的传输表示不可能在图2A的部署形式内对下行链路数据进行另外的传输。

[0040] 注意到,在EUTRA链路147和WiFi链路148之间进行的上行链路承载业务的划分可以基于对使用EUTRA链路147传输来自UE 130的上行链路承载业务的好处趋向于随着WAP 120上的负载增加而增加(这是因为针对上行链路访问的竞争的增加,而如果上行链路承载业务经由WiFi链路148传送将不会如此)的观察,从而在WAP 120具有相对轻度的负载时可能并不必或不期望消除从UE 130经由WiFi链路148进行上行链路承载业务的传输。

[0041] 在至少一些实施例中,WAP 120的一个或多个WiFi参数可以基于UE 130经由WiFi链路148所传送的上行链路承载业务的数量变化而进行调整。例如,WAP 120可以被配置用于调整WAP 120的CW参数。WAP 120的最大和最小CW参数决定了WAP 120以及与WAP 120相关联的UE(图示为UE 130以及可能出于清楚的目的而被省略的一个或多个其它UE)在感应到WiFi链路148忙碌之后所必需等待的时间(例如,退避周期(back-off period back-off period))。因此,WAP 120的CW参数能够随着去往EUTRA链路147的上行链路承载业务数量的增加而减小,并且相反地,CW参数能够随着去往EUTRA链路147的上行链路承载业务数量的减少而增大。因此,与原本在上行链路承载业务经由WiFi链路148发送的情况下的可能相比,WAP 120可以被配置用于使用较小的CW参数数值(并且在至少一些实施例中,使用CW参数的最小值)。

[0042] 在至少一些实施例中,eNodeB 111可以被配置用于针对UE 130而控制WiFi链路的建立和终止(例如,与WAP 120建立的WiFi链路148以及与任意其它适当WAP相关联的任意其它适当WiFi链路)。在至少一些实施例中,eNodeB 111可以被配置用于以与可供UE 130使用的WAP相关联的WiFi链路参数的基于UE的测量报告为基础而针对UE 130控制WiFi链路的建立和终止。

[0043] eNodeB 111可以被配置用于控制UE 130对与可供UE 130使用的WAP相关联的WiFi链路参数的基于UE的测量报告的发送。eNodeB 111可以向UE 130提供信令以(1)向UE 130通知UE 130应当针对其收集WiFi链路参数的测量以便在提供基于UE的测量报告时使用的WAP(例如,通过WAP的WAP标识符);(2)为UE 130提供有关哪些WiFi链路参数要在从UE 130提供至eNodeB 111的基于UE的测量报告中被提供的指示;和(3)为UE 130提供有关WiFi链路参数的基于UE的测量报告要何时由UE 130提供至eNodeB 111的测量控制参数指示。此信息(或者至少该信息的一部分)可以使用广播信令或专用信令从eNodeB 111发送至UE 130。该信息(或者至少该信息的一部分)可以经由RRC信令从eNodeB 111发送至UE 130。WAP标识符可以包括任意适当的标识符(例如,基础服务集合标识(Basic Service Set Identification——BSSID)、SSID、异类扩展服务集合标识符(Homogeneous Extended Service Set Identifier——HESSID)等)。WAP标识符的信令可以如3GPP TR 37.834的6.1.3.1-2部分中所定义的执行。可以包括在UE 130针对WAP 120的基于UE的测量报告中的WiFi链路参数可以是如3GPP TR 37.834的6.1.3.1-3部分中所定义参数。该测量控制参数可以在UE 130上使用RRC信令进行配置。该测量控制参数可以是用于如3GPP TR 37.834的6.1.3.1-1部分中所定义的测量控制的参数。该测量控制参数可以是用于控制由UE 130向eNodeB 111发送WLAN链路参数的基于UE的测量报告的基于事件的触发条件。

[0044] UE 130可以被配置用于在测量控制参数之一被满足时(例如,在所定义事件之一被触发时)发送基于UE的测量报告。eNodeB 111可以被配置用于接收基于UE的测量报告并且基于该基于UE的测量报告而针对UE 130处理WiFi链路148。针对UE 130的WiFi链路148的

处理可以包括WiFi链路的建立(例如,WiFi链路148针对UE 130建立为新的WiFi链路),WiFi链路的转移(例如,WiFi链路148的转移而使得WiFi链路148从现有WAP移动至新的WAP),WiFi链路的终止(例如,WiFi链路148的终止),等等。eNodeB 111基于确定要针对UE 130建立WiFi链路而针对UE 130选择WAP(例如,WAP 120或者任意其它适当WAP)并且随后指示UE 130(例如,经由RRC信令或者以任意其它适当方式)与所选择的WAP相关联。UE 130在建立了与所选择WAP的WiFi链路之后向eNodeB 111报告该关联而使得eNodeB 111了解UE 130的下行链路承载业务要被指向的WAP。UE 111可以被配置用于在针对UE 130建立了WiFi链路之后报告该WiFi链路的链路质量信息(例如,使用在WiFi链路建立之前提供至UE 130的相同测量控制参数,使用在WiFi链路建立之后提供至UE 130的新的测量控制参数,等等)。UE 130还可以被配置用于在WiFi链路建立之后针对一个或多个其它WAP(例如,UE 130附近的一个或多个其它WAP)提供基于UE的测量报告。UE 130用来针对一个或多个其它WAP提供基于UE的测量报告的配置可以基于UE 130在WiFi链路建立之前所接收到的配置信息(如以上所讨论的),UE 130在WiFi链路建立之后所接收到的配置信息,等等。eNodeB 111可以被配置用于对WiFi链路的状态进行分析(并且可选地以针对一个或多个其它WAP的基于UE的测量报告为基础对一个或多个其它WAP的状态进行分析)以便确定是否保持该WiFi链路,将UE 130从该WiFi链路切换至新的WiFi链路(例如,具有不同WAP),或者终止该WiFi链路。

[0045] 将要意识到的是,虽然主要关于其中由eNodeB 111来针对UE 130执行WiFi链路的处理的实施例进行了描绘和描述,但是在至少一些实施例中,针对UE 130的WiFi链路处理(或者WiFi链路处理的至少一部分,诸如控制WiFi链路参数的提供等)可以由核心网络110的一个或多个其它部件来执行(例如,RAN的一个或多个其它部件、ANDSF等)。

[0046] 在至少一些实施例中,UE 130的下行链路承载业务在EUTRA链路147和WiFi链路148之间的分布是在无线电链路控制(RLC)层执行。图3中图示了示例性的实施例,其描绘了用于图1的通信系统100内的下行链路传输的示例性协议栈。如图3所描绘的,eNodeB 111、WAP 120和UE 130均支持相应的协议栈(虽然注意到仅在图3中描绘了协议栈的相关部分)。eNodeB 111的协议栈包括分组数据收敛协议(Packet Data Convergence Protocol——PDCP)层312、RLC层314、逻辑链路控制(LLC)层315、EUTRA媒体访问控制(MAC)层316以及EUTRA物理(PHY)层318。WAP 120包括LLC层225、WLAN MAC层327和WLAN PHY层329。UE 130包括PDCP层332、RLC层334、EUTRA MAC层336和EUTRA PHY层338,以及WLAN MAC层337和WLAN PHY层339。

[0047] 处于eNodeB 111的RLC层314可以基于当前所定义的协议和原语(primitive)与处于eNodeB 111的EUTRA MAC层316进行对接。除了执行现有功能(例如,分段和重组(Segmentation and Reassembly——SAR)、自动重复请求(Automatic Repeat Request——ARQ)等)之外,eNodeB 111处的RLC层314可以被配置用于执行分布下行链路承载业务的附加功能(例如,在支持向WAP 120进行传输的LLC层315和支持经由EUTRA链路147向UE 130进行传输的EUTRA MAC层318之间对下行链路承载业务进行划分)。

[0048] eNodeB 111处的RLC层314可以经由LLC协议(例如,基于802.2的LLC协议)与WAP 120处的WLAN MAC 327进行对接,上述LLC协议在eNodeB 111(图示为LLC层315)和WAP 120(图示为LLC层325)上运行。如以上所讨论的,eNodeB 111和WAP 120可以经由任意适当的通信网络(例如,以太网或者任意其它适当类型的通信网络)通信连接。LLC协议可以以未确

认、无连接的模式进行操作,但是将需要流程控制。eNodeB 111的LLC层315可以为eNodeB 111的RLC层314提供状态信息(例如,指示WAP处的一个或多个队列反压、WAP处的拥塞等),该信息适于由RLC层在控制下行链路承载业务在EUTRA链路和WLAN链路之间的划分时使用。

[0049] eNodeB 111处的RLC层被配置用于执行RLC ARQ机制。在至少一些实施例中,提供了经由EUTRA链路147和WLAN链路148所接收到的上行链路分组的汇总视图的RLC ARQ机制可以仅在EUTRA反向链路上进行处理,而使得无需经由WLAN链路148将任何RLC ARQ消息从UE 130交换至WAP 120。

[0050] UE 130的WLAN MAC层337和WAP 120的WLAN MAC层227被配置用于针对由UE 130经由WiFi链路148所接收到的下行链路承载业务的部分执行WLAN MAC层ARQ机制。

[0051] 将要意识到的是,虽然主要关于使用了用于支持下行链路承载业务从eNodeB 111向UE 130的通信以及上行链路承载业务从UE 130向eNodeB 111的传输的具体协议进行描绘和描述,但是下行链路承载业务和上行链路承载业务针对UE 130的传输可以使用任意其它适当协议来执行。

[0052] 图4描绘了用于由蜂窝网络的eNodeB用来与UE交换业务的方法的一个实施例。将要意识到的是,虽然主要被描绘并描述为以相对于彼此的具体顺序执行,但是方法400的至少一部分步骤可以以不同于图4所描绘的顺序来执行。在步骤401,方法400开始并且进行至三个处理分支之一:分别是去往UE的下行链路承载业务(步骤410_d和420_d),与下行链程序业务相关联的RLC确认业务(步骤410_A),或者来自UE的上行链路承载业务(步骤410_u和420_u)。针对下行链路承载业务而言,eNodeB(1)接收(步骤410_d)旨在用于传递至UE的下行链路承载业务,其可以包括从蜂窝网络或RLC重传分组内上游接收的下行链路承载业务,并且(2)经由EUTRA链路将下行链路承载业务的相应部分传播(420_d)至UE并且将由数据链路将其传播至WAP,后者被配置用于经由WiFi接口将下行链路承载业务的该部分传送到UE。针对与下行链路承载业务相关联的RLC确认业务而言,对于UE经由EUTRA链路和WiFi链路所接收的每个下行链路承载分组,eNodeB经由EUTRA链路接收(步骤410_A)相关联的RLC ACK/NAK。针对上行链路承载业务,eNodeB经由EUTRA链路和/或经由去往WAP——其支持针对UE的WiFi链路——的数据接口而从UE接收(步骤410_u)上行链路承载业务,并且在蜂窝网络内对该上行链路业务进行上游传播(步骤420_u)。从步骤420_d、410_A和420_u,方法400进行至步骤499,方法400在那里结束。将要意识到的是,虽然被描绘并描述为结束(出于清楚的目的),但是方法400可以在需要的情况下继续操作以执行方法400的各个步骤(例如,如接收业务,如使得业务可供传输,等等)。

[0053] 图5描绘了用于由WAP用来支持与UE的通信的方法的一个实施例。将要意识到的是,虽然主要被描绘并描述为以相对于彼此的具体顺序执行,但是方法500的至少一部分步骤可以以不同于图5所描绘的顺序来执行。在步骤501,方法500开始并且进行至三个处理分支之一:分别是去往UE的下行链路承载业务(步骤510_d和520_d),与下行链程序业务相关联的MAC确认业务(步骤510_A),或者来自UE的上行链路承载业务(步骤510_u和520_u)。针对下行链路承载业务而言,WAP(1)接收(步骤510_d)旨在用于传递至UE集合中的一个或多个UE的下行链路承载业务,并且(2)将该下行链路承载业务传送(520_d)至UE集合中的具有至少部分基于UE的上行链路承载业务在WAP的WiFi链路和UE的EUTRA链路之间的选择性分布的上行链路竞争水平的一个或多个UE。针对与经由WiFi链路所发送的下行链路承载业务相关联的

MAC确认业务(MAC acknowledgment traffic),对于UE经由WiFi链路所接收的每个下行链路承载分组,WAP经由WiFi链路从UE接收(步骤510A)相关联的MAC ACK。针对上行链路承载业务,WAP(1)经由WiFi链路从一个或多个UE接收(步骤510U)上行链路承载业务,并且(2)经由WAP和eNodeB之间的数据链路将上行链路承载业务朝着eNodeB进行传送(步骤520U)。注意到,在由WAP的WiFi链路的所有UE已经向它们的EUTRA链路分别地选择性地分布所有它们的上行链路承载业务的情况下,WAP将不会从UE接收上行链路承载业务(并且因此如这里所论述的,对WAP的WiFi链路的竞争将被减少,由此提高用于(在步骤510D和520D中的)来自WAP的下流承载业务的传递的吞吐量。从步骤520D、510A和520U,方法500进行至步骤599,方法500在那里结束。注意到,虽然出于清楚的目的而从图5中省略,但是在步骤520D所传送的下行链路业务可以包括需要如WAP上的WiFi MAC ARQ过程所指示的重新被传送的分组。将要意识到的是,虽然被描绘并描述为结束(出于清楚的目的),但是方法500可以在需要的情况下继续操作以执行方法500的各个步骤(例如,如接收业务,如使得业务可供传输,等等)。

[0054] 图6描绘了用于由UE用来与蜂窝网络的eNodeB交换业务的方法的一个实施例。将要意识到的是,虽然主要被描绘并描述为以相对于彼此的具体顺序执行,但是方法600的至少一部分步骤可以以不同于图5所描绘的顺序来执行。在步骤601,方法600开始并且进行至三个处理分支之一:分别是去往UE的下行链路承载业务(步骤610D和620D),与下行链路程序业务相关联的确认业务(步骤610A),或者来自UE的上行链路承载业务(步骤610U和620U)。针对下行链路承载业务而言,UE(1)经由去往eNodeB的EUTRA链路和/或经由去往WAP的WiFi链路接收(步骤610D)下行链路承载业务的相应部分,上述WAP被配置用于从eNodeB接收下行链路承载业务的该部分;并且(2)对来自下行链路承载业务的该部分的下行链路承载业务进行重组(620D)以便在UE使用(例如,用于在UE存储,用于经由UE的一个或多个用户接口呈现,等等)。针对与UE所接收的下行链路承载业务相关联的确认业务,UE被配置用于传送(步骤610A)MAC确认业务和RLC确认业务。针对UE所接收的每个下行链路承载业务,UE经由在其上接收到相关联的下行链路承载业务的链路传送相关联的MAC ARQ分组。针对经由EUTRA链路所接收到的下行链路承载业务,从UE使用现有的EUTRA过程经由EUTRA链路由eNodeB传送MAC级别的ARQ。针对经由WiFi链路所接收到的下行链路承载业务,从UE使用现有的WiFi过程经由WiFi链路传送MAC级别的ARQ(以便经由WAP传递至eNodeB),上述WiFi过程基于并不会导致与WAP所发送的下行链路承载业务形成竞争的SIFS间隔(interval)。对于UE经由EUTRA链路和WiFi链路所接收的每个下行链路承载分组,UE仅经由EUTRA链路传送相关联的RLC ACK/NAK。针对上行链路承载业务,UE从该UE上的上行链路承载业务的一个或多个来源(例如,一个或多个应用客户端,RLC重传分组等)接收(步骤610U)上行链路承载业务,并且选择性地将在上行链路承载业务在EUTRA链路和WiFi链路之间进行分布(如以上所讨论的,这可以基于各种参数和信息)。从步骤620D、610A和620U,方法600进行至步骤699,方法600在那里结束。将要意识到的是,虽然被描绘并描述为结束(出于清楚的目的),但是方法600可以在需要的情况下继续操作以执行方法500的各个步骤(例如,如接收业务,如使得业务可供传输,等等)。

[0055] 在至少一些实施例中,可以针对同时由EUTRA链路和WiFi链路所服务的UE支持从源eNodeB到目标eNodeB的eNodeB至eNodeB交换。WiFi链路可以从源eNodeB转移至目标eNodeB,或者与源eNodeB的WiFi链路可以被终止并且可以建立与目标eNodeB的新的WiFi链

路。在至少一些实施例中,有关现有WiFi链路是否应当从源eNodeB转移至目标eNodeB或者是否应当与目标eNodeB建立新的WiFi链路的确定可以基于蜂窝测量信息、WLAN测量信息等中的一个或多个来执行。

[0056] 在至少一些实施例中,可以针对同时由与源WAP的EUTRA链路和WiFi链路所服务的UE支持从源WAP到目标WAP的WAP至WAP交换。如果交换处于相同的扩展服务集合(Extended Service Set——ESS)内,则该交换对于提供该EUTRA链路的eNodeB可以是透明的(例如,透明性可以由分布服务(DS)所提供)。如果该交换对于eNodeB并不透明,则eNodeB利用目标WAP的WLAN信息进行更新而使得该eNodeB可以针对UE支持指向目标WAP的WiFi链路。

[0057] 在至少一些实施例中,当前与WAP相关联的UE在检测到LTE系统时可以建立与该LTE系统连接(例如,与LTE系统的eNodeB的EUTRA链路)并且随后将至少一部分(并且在一些情况下是全部)上行链路承载业务从WAP卸载至LTE系统。也将会减少WAP上的竞争(因此提高用于向UE传递下行链路承载业务的下行链路吞吐量),同时使得UE的上行链路承载业务能够基于LTE系统的反向链路上可用的调度访问进行传送。在至少一些实施例中,UE的至少一部分下行链路承载业务也可以从WAP卸载至LTE系统。

[0058] 将要意识到的是,虽然主要关于一个用户(图示为UE 130)进行了描绘和描述,但是蜂窝-WLAN整合能力的实施例可以针对与给定eNodeB相关联的一些或全部用户提供。

[0059] 将要意识到的是,虽然主要关于其中具体类型的蜂窝网络(图示为LTE系统)与具体类型的局部(local)无线(非蜂窝)技术(图示为WiFi)进行整合的蜂窝-WLAN整合能力的实施例进行了描绘和描述,但是蜂窝-WLAN整合能力的实施例可以被用于整合其它类型的蜂窝网络(例如,UMTS、GPRS等)或者其它类型的局部无线技术。因此,这里对于特定于LTE部件的引用可以更为一般地进行解读,并且类似地,这里对于特定于WiFi部件的引用可以更为一般地进行解读。例如,这里对于LTE网络、eNodeB、EUTRA接口/链路以及UE的引用可以分别更为一般地被解读为蜂窝网络、蜂窝接入部件/点/节点、蜂窝接口/链路以及用户器件/设备。类似地,这里对于WiFi接入点的引用可以更为一般地被解读为WLAN接入点或局部无线接入点。

[0060] 蜂窝-WLAN整合能力的各个实施例支持以趋向于在所形成的系统中提供各种改进的方式所进行的整合。蜂窝-WLAN整合能力的各个实施例支持以使得系统的频谱效率有所提高(并且在至少一些情况下最大化)并且使得系统的可传递吞吐量有所提高的方式所进行的整合。蜂窝-WLAN整合能力的各个实施例支持使得系统的用户以使得他们的体验质量有所提升的方式被分配以资源来进行的整合。蜂窝-WLAN整合能力的各个实施例的各种其它改进和优势将鉴于这里的教导而被预见并得到理解。

[0061] 将要意识到的是,虽然这里主要在其中经由蜂窝网络的蜂窝接入节点(例如,eNodeB)和WLAN网络的WLAN接入点(例如,WiFi AP)之间的通信路径进行蜂窝和WLAN网络的整合的实施例环境内进行描绘和描述,但是这里所描绘和描述的各个实施例还可以在蜂窝和WLAN网络并不经由蜂窝网络的蜂窝接入点和WLAN网络的WLAN接入点(例如,WiFi AP)之间的通信路径进行整合时使用。例如,在至少一些实施例中,经由WLAN链路与WAP进行通信的UE可以基于确定蜂窝链路可用而选择性地将其一些或全部上行链路承载业务从WLAN链路切换至蜂窝链路。注意到,这样所具有的效果在于提高了WiFi链路的性能(因为使得对于WiFi链路的竞争有所减少)并且为UE的用户提供了更好的上行链路体验,原因在于上行链

路承载业务限制通过经调度的蜂窝链路而不是基于竞争的WLAN链路进行传送。

[0062] 将要意识到的是,虽然主要关于其中使用具体类型的蜂窝技术的实施例进行描绘和描述,但是这里所描绘的各个实施例可以随其它类型的蜂窝技术或其它类型的无线技术(例如,提供广域覆盖的无线技术,对无线资源提供经调度的无竞争接入的无线技术等,以及它们的各种组合)一起使用。

[0063] 将要意识到的是,虽然主要关于其中使用WiFi技术的实施例进行描绘和描述,但是这里所描绘的各个实施例可以随支持礼让接入机制以便访问共用无线介质的其它类型的无线技术一起使用。

[0064] 图7描绘了适于在执行这里所给出的功能时使用的计算机的高阶框图。

[0065] 计算机700包括处理器702(例如,中央处理器(CPU)和/或其它(多个)适当处理器)和存储器704(例如,随机访问存储器(RAM)、只读存储器(ROM)等)。

[0066] 计算机700还可以包括协同模块/处理705。协同处理705能够被加载到存储器704中并且由处理器702执行以实施如这里所讨论的功能,并且因此协同处理705(包括与之相关联的数据结构)能够被存储在计算机可读存储介质上,例如RAM存储器、磁性驱动器、光学驱动器、磁盘、卡盒等。

[0067] 计算机700还可以包括一个或多个输入/生成设备506(例如,用户输入设备(诸如键盘、小键盘、鼠标等)、用户输出设备(诸如显示器、扬声器等)、输入端口、输出端口、接收器、传送器、一个或多个存储设备(例如,带式驱动器、软盘、硬盘、紧凑盘驱动器等),等等,以及它们的各种组合)。

[0068] 将要意识到的是,图7所描绘的计算机700提供了适于实施这里所描述的功能要素和/或这里所描述的部分功能要素的总体架构和功能。例如,计算机700可以提供用于实施eNodeB 111、eNodeB 111的一部分、WAP 120、WAP 120的一部分、UE 130、UE 130的一部分等中的一个或多个的总体架构和功能。

[0069] 将要意识到的是,这里所描绘的功能可以以软件实施(例如,经由一个或多个处理器上的软件实施方式,以便在通用计算机上执行(例如,经由一个或多个处理器所进行的执行)从而实施专用计算机,等等)和/或可以以硬件实施(例如,使用通用计算机,一个或多个应用特定集成电路(ASIC)或者任意其它硬件等同形式)。

[0070] 将要意识到的是,这里所讨论的一些步骤例如可以在硬件内实施,例如作为与处理器协同操作而执行各种方法步骤的电路。这里所描述的功能/部件的多个部分可以被实施为计算机程序产品,其中当被计算机所处理时,计算机指令对计算机的操作进行调适而使得这里所描述的方法和/或技术得以被调用或者以其它方式被提供。用于调用该发明方法的指令可以被存储在有形且非瞬时的计算机可读媒体中,诸如固定或可移动媒体或存储器,和/或被存储在根据指令进行操作的计算设备内的存储器之内。

[0071] 将要意识到的是,除非另外有所指示,否则如这里所使用的术语“或”是指非排斥或(例如,使用“否则”或者“或在可替换形式中”)。

[0072] 各个实施例的多个方面在权利要求中有所限定。各个实施例的那些和其它方面在以下编号条款中有所限定:

[0073] 条款1.一种用户设备,包括:

[0074] 被配置用于经由蜂窝链路进行通信的接口;

- [0075] 被配置用于经由基于竞争的无线链路进行通信的接口;和
- [0076] 处理器,该处理器被配置用于:
- [0077] 经由该被配置用于经由蜂窝链路进行通信的接口或者该被配置用于经由基于竞争的无线链路进行通信的接口中的至少一个来接收下行链路承载业务;并且
- [0078] 选择性地在该被配置用于经由蜂窝链路进行通信的接口和该被配置用于经由基于竞争的无线链路进行通信的接口之间分布上行链路承载业务。
- [0079] 条款2.根据条款1所述的用户设备,其中该处理器被配置为:
- [0080] 将经由该被配置用于经由蜂窝链路进行通信的接口和该被配置用于经由基于竞争的无线链路进行通信的接口而接收的下行链路承载业务进行组合。
- [0081] 条款3.根据条款1所述的用户设备,其中该处理器被配置为基于以下各项中的至少一项来选择性地分布上行链路承载业务:
- [0082] 与WLAN接入点相关联的状态信息;
- [0083] 与蜂窝网络接入点相关联的状态信息;
- [0084] 用户设备处的上行链路承载业务的强度;或者
- [0085] 由用户设备所进行的请求以及蜂窝网络接入点与之相关联的无线电接入网络所进行的相关联授权。
- [0086] 条款4.根据条款1所述的用户设备,其中该处理器被配置为:
- [0087] 将上行链路承载业务的第一部分分布至该被配置用于经由蜂窝链路进行通信的接口;并且
- [0088] 将上行链路承载业务的第二部分分布至该被配置用于经由基于竞争的无线链路进行通信的接口。
- [0089] 条款5.根据条款1所述的用户设备,其中该处理器被配置为:
- [0090] 将全部上行链路承载业务分布至该被配置用于经由蜂窝链路进行通信的接口。
- [0091] 条款6.根据条款1所述的用户设备,其中该处理器被配置为:
- [0092] 仅经由该被配置用于经由蜂窝链路进行通信的接口来传送与经由该被配置用于经由蜂窝链路进行通信的接口接收的下行链路承载业务和经由该被配置用于经由基于竞争的无线链路进行通信的接口接收的下行链路承载业务相对应的无线电链路控制(RLC)层确认业务。
- [0093] 条款7.根据条款1所述的用户设备,其中该处理器被配置为:
- [0094] 仅经由该被配置用于经由蜂窝链路进行通信的接口来传送与经由该被配置用于经由蜂窝链路进行通信的接口接收的下行链路业务相对应的媒体访问控制(MAC)层确认业务。
- [0095] 条款8.根据条款1所述的用户设备,其中该处理器被配置为:
- [0096] 仅经由该被配置用于经由基于竞争的无线链路进行通信的接口来传送与经由该被配置用于经由基于竞争的无线链路进行通信的接口接收的下行链路业务相对应的MAC层确认业务。
- [0097] 条款9.一种蜂窝网络接入点,包括:
- [0098] 被配置用于经由蜂窝链路进行蜂窝通信的接口;
- [0099] 被配置用于与无线局域网(WLAN)接入点(WAP)进行通信的接口;和

[0100] 处理器,该处理器被配置用于:

[0101] 接收旨在用于传递至终端用户设备的下行链路承载业务,并且选择性地在该被配置用于经由蜂窝链路进行蜂窝通信的接口和该被配置用于与WAP进行通信的接口之间分布该下行链路承载业务;并且

[0102] 经由该被配置用于经由蜂窝链路进行蜂窝通信的接口和该被配置用于与WAP进行通信的接口中的至少一个从该终端用户设备接收上行链路业务承载。

[0103] 条款10.根据条款9所述的蜂窝网络接入点,其中该处理器被配置为:

[0104] 基于与WAP相关联的状态信息或者与蜂窝网络接入点相关联的状态信息中的至少一个对旨在用于传递至终端用户设备的下行链路承载业务进行分布。

[0105] 条款11.根据条款9所述的蜂窝网络接入点,其中该处理器被配置为:

[0106] 将旨在用于传递至终端用户设备的下行链路承载业务分布至仅被配置用于利用WAP进行通信的接口,而仅经由被配置用于经由蜂窝链路进行通信的接口接收来自终端用户设备的上行链路承载业务。

[0107] 条款12.根据条款9所述的蜂窝网络接入点,其中该处理器被配置为:

[0108] 基于终端用户设备的上行链路承载业务在被配置用于利用WAP进行通信的接口与被配置用于经由蜂窝链路进行通信的接口之间的传输的指示而对该蜂窝网络接入点的至少一个参数进行调节。

[0109] 条款13.根据条款12所述的蜂窝网络接入点,其中该至少一个参数包括蜂窝链路的正向链路资源和蜂窝链路的反向链路资源之间的比率(ratio)。

[0110] 条款14.根据条款9所述的蜂窝网络接入点,其中该处理器被配置为:

[0111] 仅经由被配置用于经由蜂窝链路进行通信的接口接收与经由被配置用于经由蜂窝链路进行通信的接口所传送的下行链路承载业务和经由被配置用于利用WAP进行通信的接口所传送的下行链路承载业务相对应的无线电链路控制(RLC)层确认业务。

[0112] 条款15.一种无线局域网(WLAN)接入点(WAP),包括:

[0113] 被配置用于与蜂窝网络接入点进行通信的接口;

[0114] 被配置用于经由基于竞争的无线链路与终端用户设备进行无线通信的接口;和

[0115] 处理器,该处理器被配置为:

[0116] 经由该被配置用于与蜂窝网络接入点进行通信的接口从蜂窝网络接入点接收旨在用于终端用户设备中的一个或多个终端用户设备的下行链路承载业务;并且

[0117] 经由该被配置用于经由基于竞争的无线链路与终端用户设备进行无线通信的接口朝着一个或多个终端用户设备传送该下行链路承载业务。

[0118] 条款16.根据条款15所述的WAP,其中该处理器被配置为:

[0119] 经由该被配置用于经由基于竞争的无线链路与终端用户进行无线通信的接口从终端用户设备之一接收上行链路承载业务;以及

[0120] 经由被配置用于与蜂窝网络接入点进行通信的接口朝着该蜂窝网络接入点传送上行链路承载业务。

[0121] 条款17.根据条款15所述的WAP,其中该处理器被配置为:

[0122] 基于一个或多个终端用户设备经由与该蜂窝网络接入点相关联的蜂窝链路所进行的上行链路传输的变化的指示而对WAP的至少一个参数进行调节。

[0123] 条款18.根据条款17所述的WAP,其中该处理器被配置为:

[0124] 基于一个或多个终端用户设备经由与该蜂窝网络接入点相关联的蜂窝链路所进行的上行链路传输的数量增加的指示而减小WAP的至少一个竞争窗口(CW)参数。

[0125] 条款19.根据条款17所述的WAP,其中该处理器被配置为:

[0126] 基于一个或多个终端用户设备经由与该蜂窝网络接入点相关联的蜂窝链路所进行的上行链路传输的数量下降的指示而增大WAP的至少一个竞争窗口(CW)参数。

[0127] 条款20.根据条款15所述的WAP,其中该处理器被配置为:

[0128] 基于与WAP相关联的每个终端用户设备已经将其所有相应上行链路承载业务的传输转移至与蜂窝网络接入点的相应蜂窝链路的确定:

[0129] 经由该被配置用于经由基于竞争的无线链路与终端用户设备进行无线通信的接口执行下行链路承载业务的经调度的传输而没有来自终端用户设备的竞争。

[0130] 将要意识到的是,虽然已经示出并详细描述了结合这里所给出的教导的各个实施例,但是本领域技术人员能够轻易设计出仍然结合这些教导的许多其它有所变化的实施例。

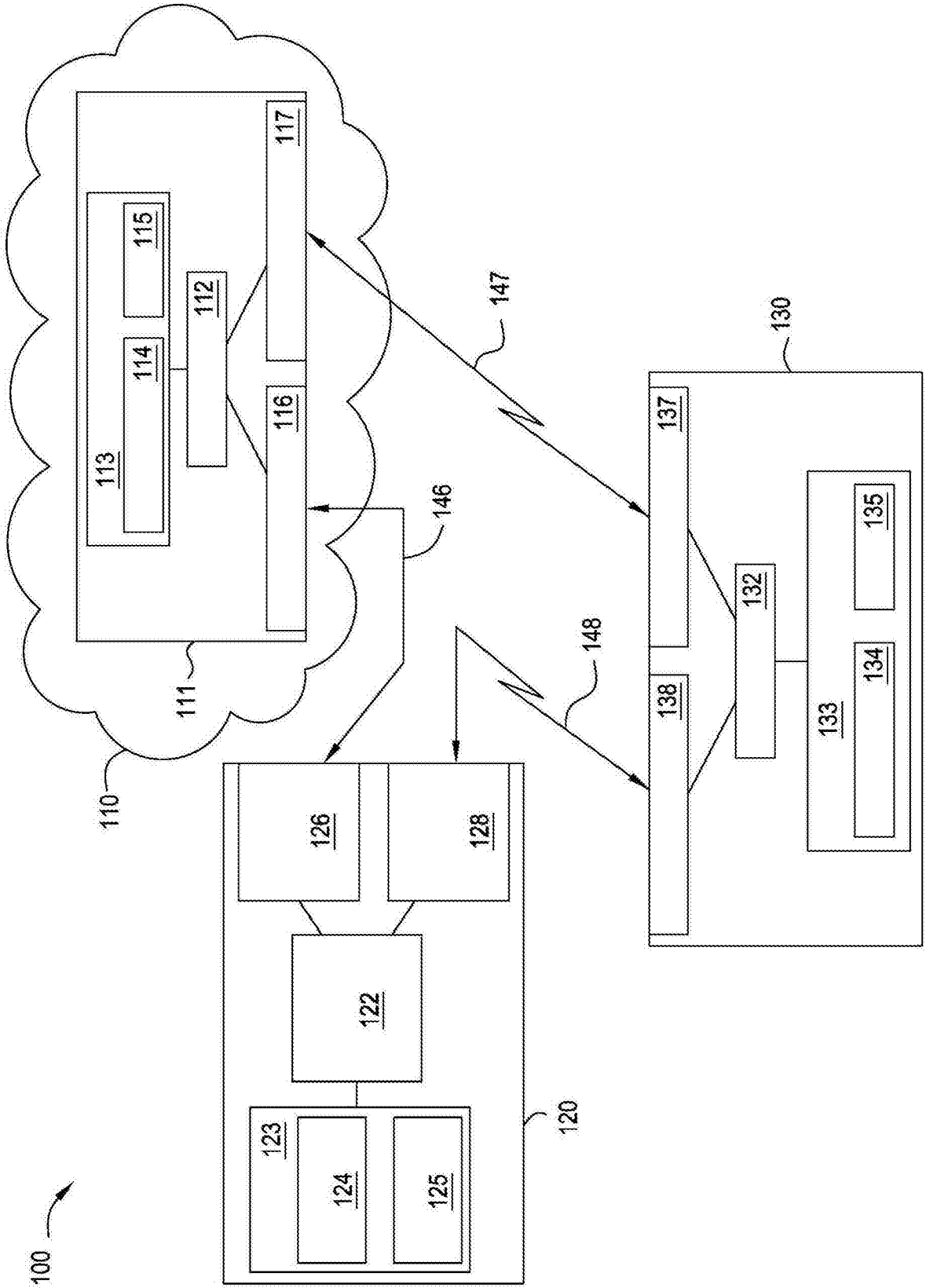


图1

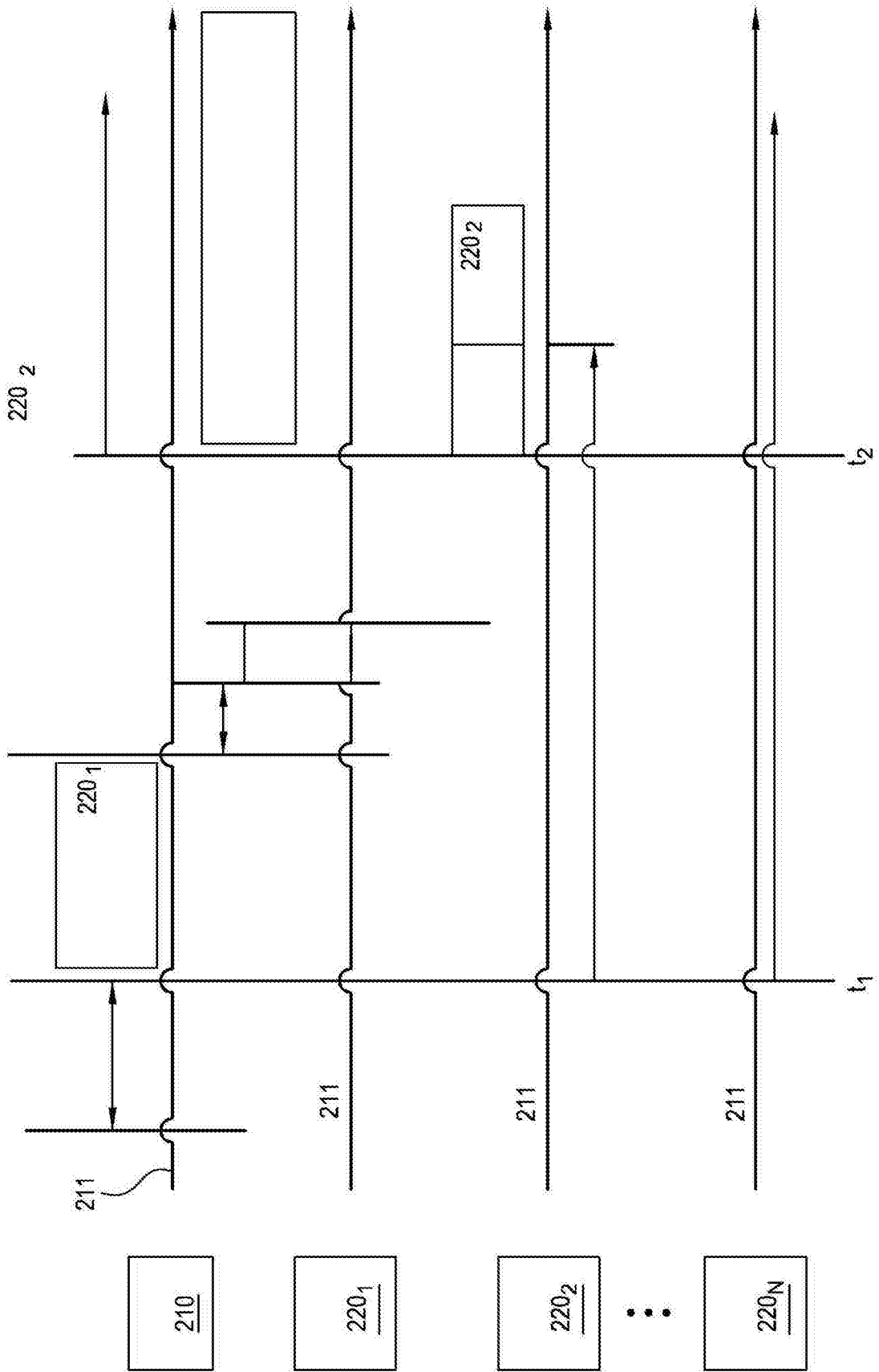


图2A

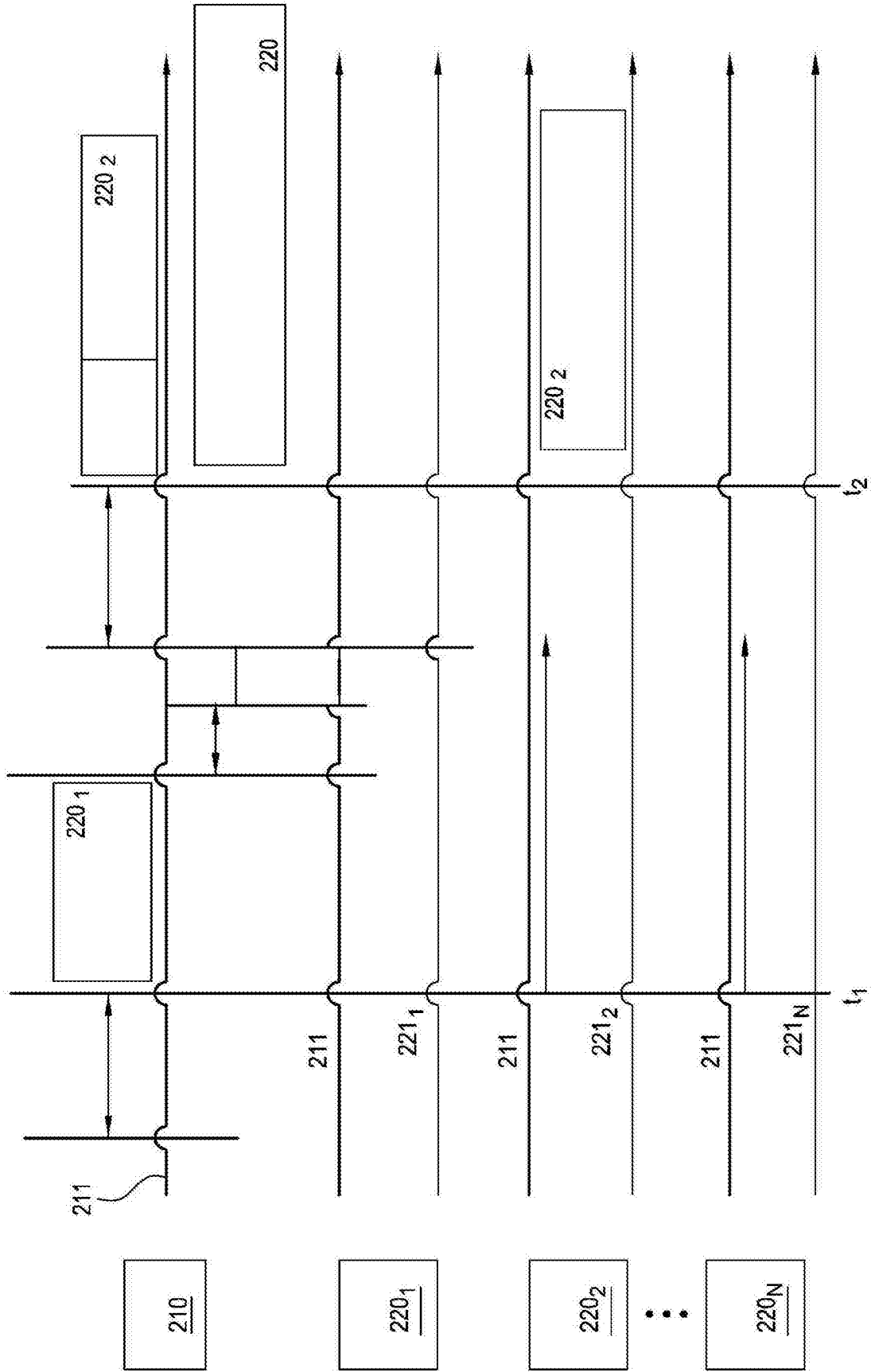


图2B

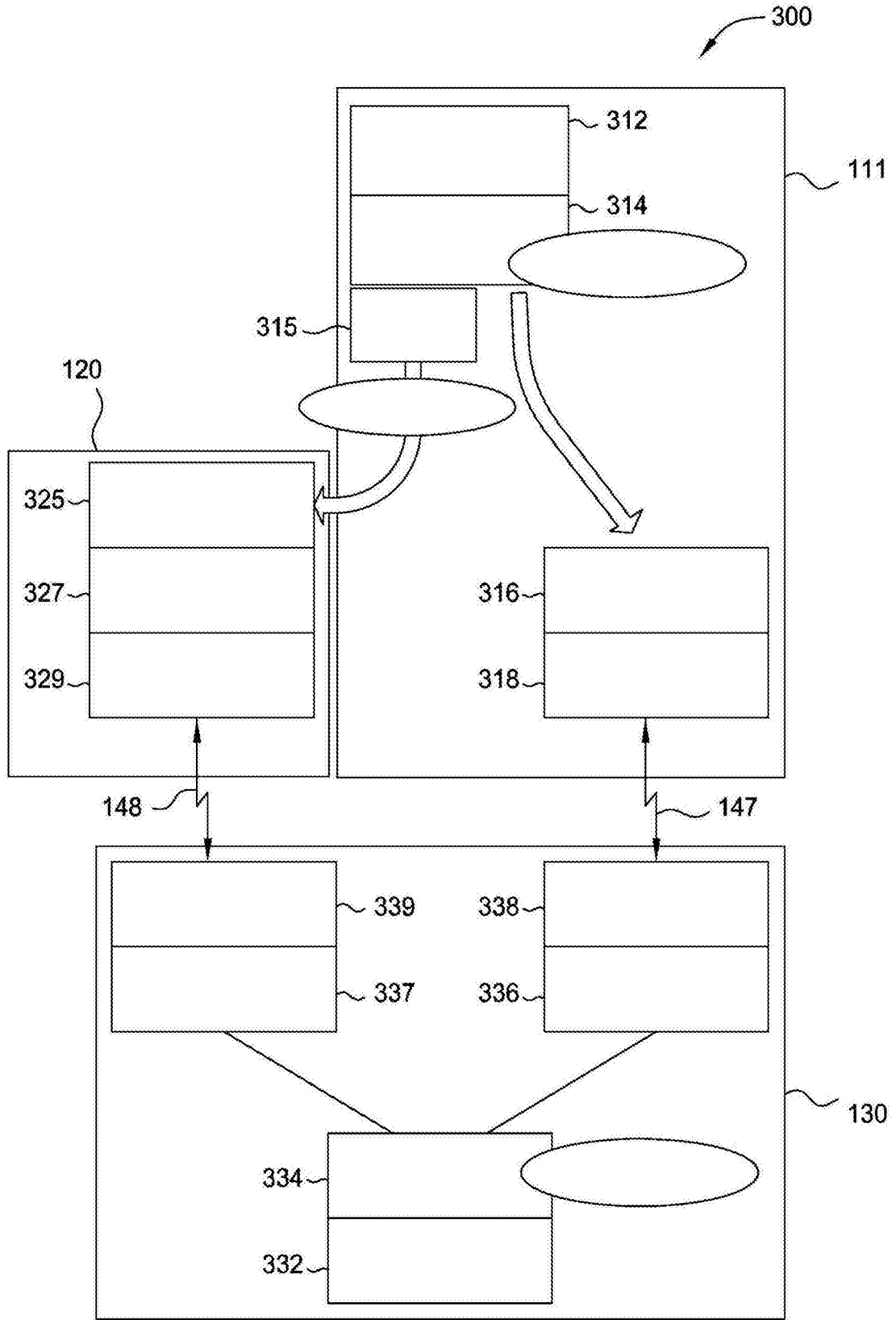


图3

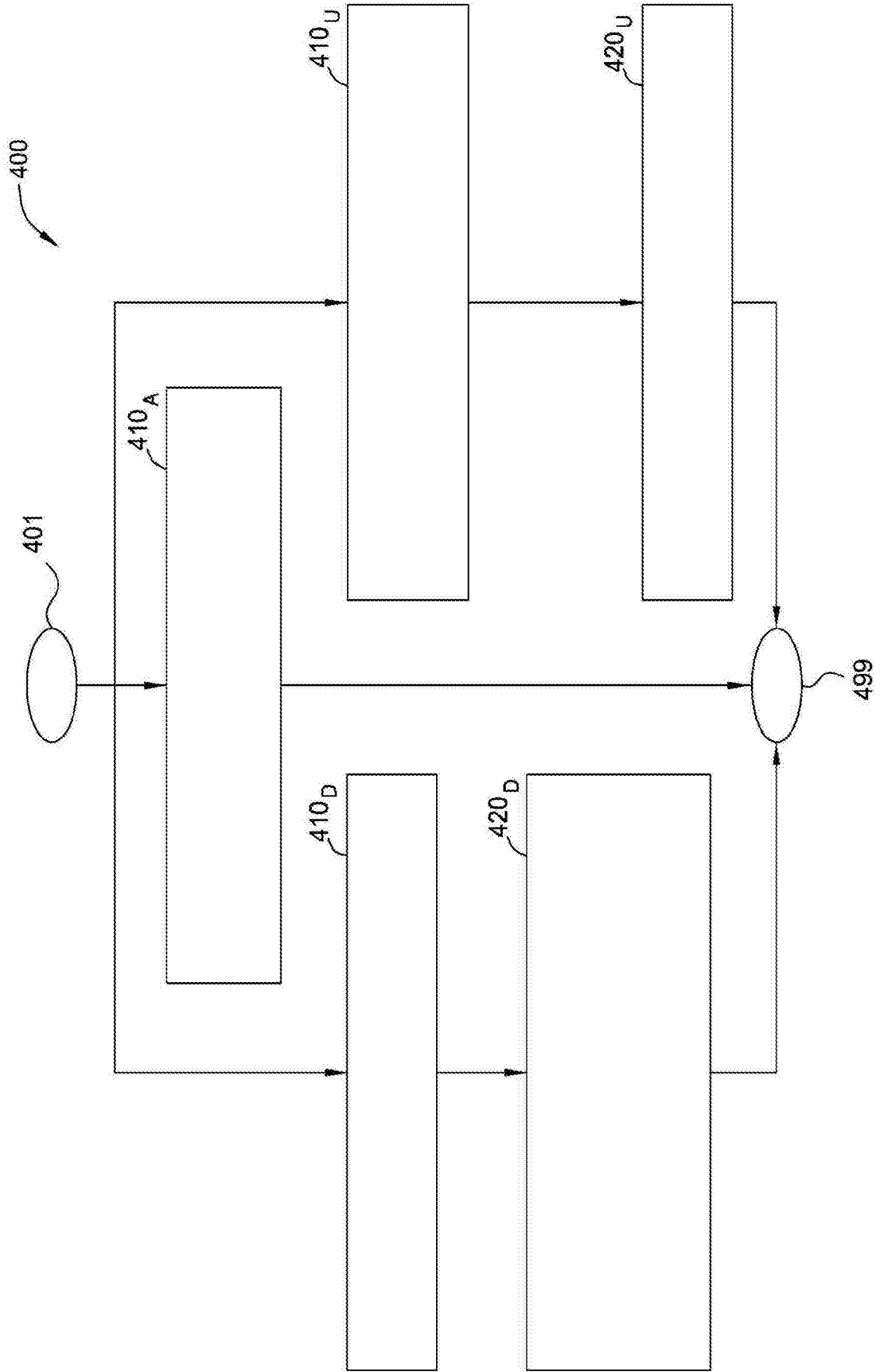


图4

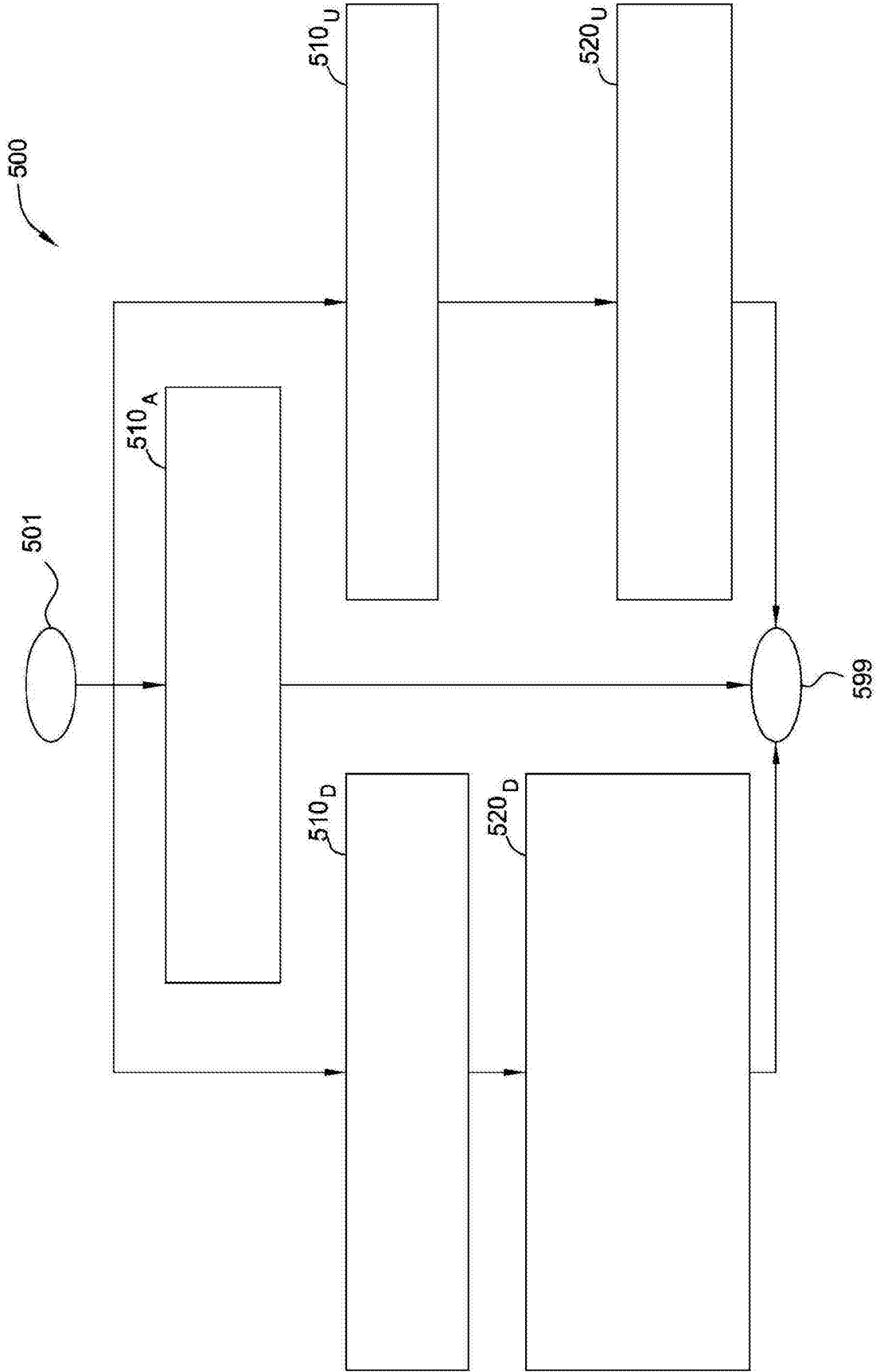


图5

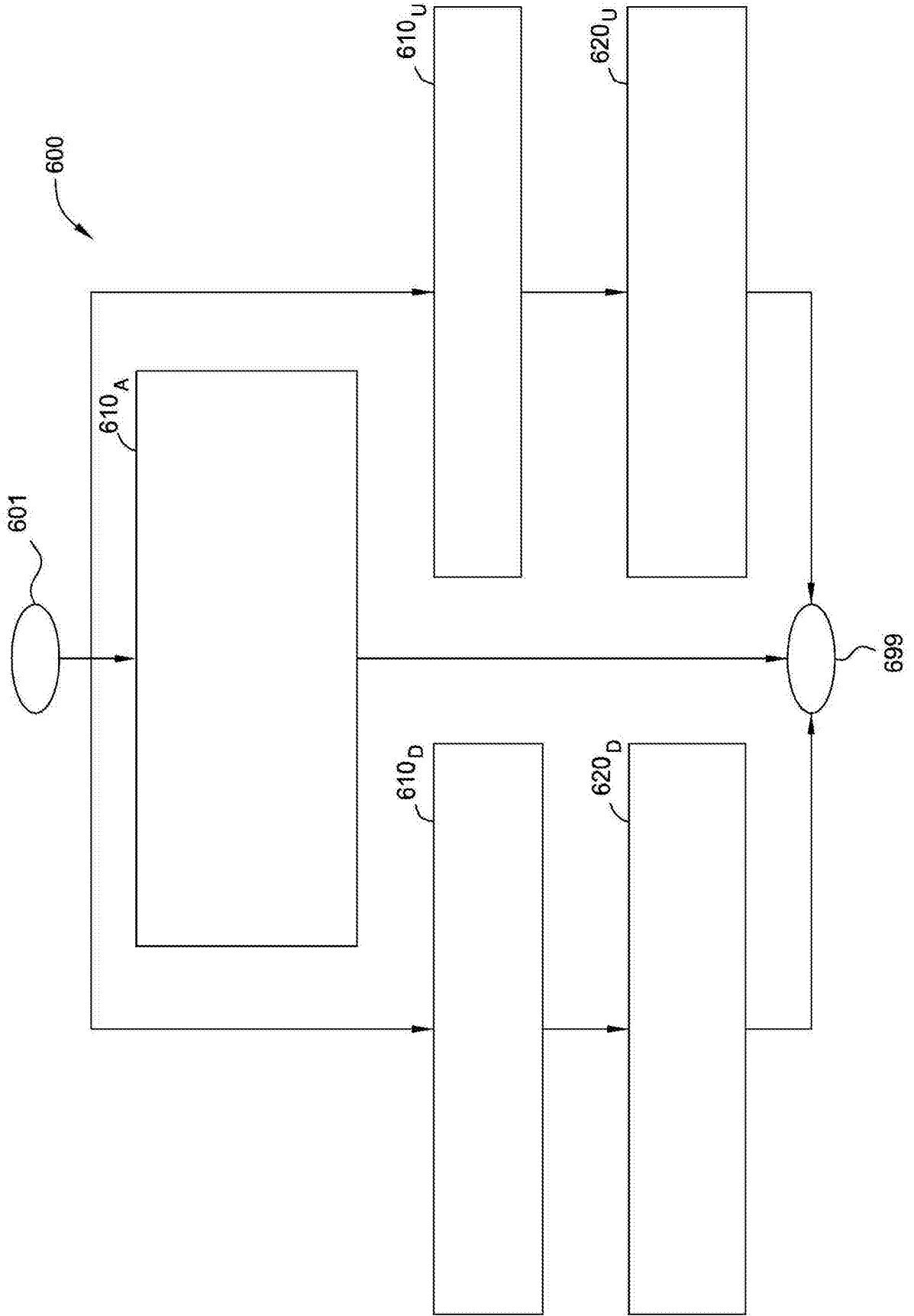


图6

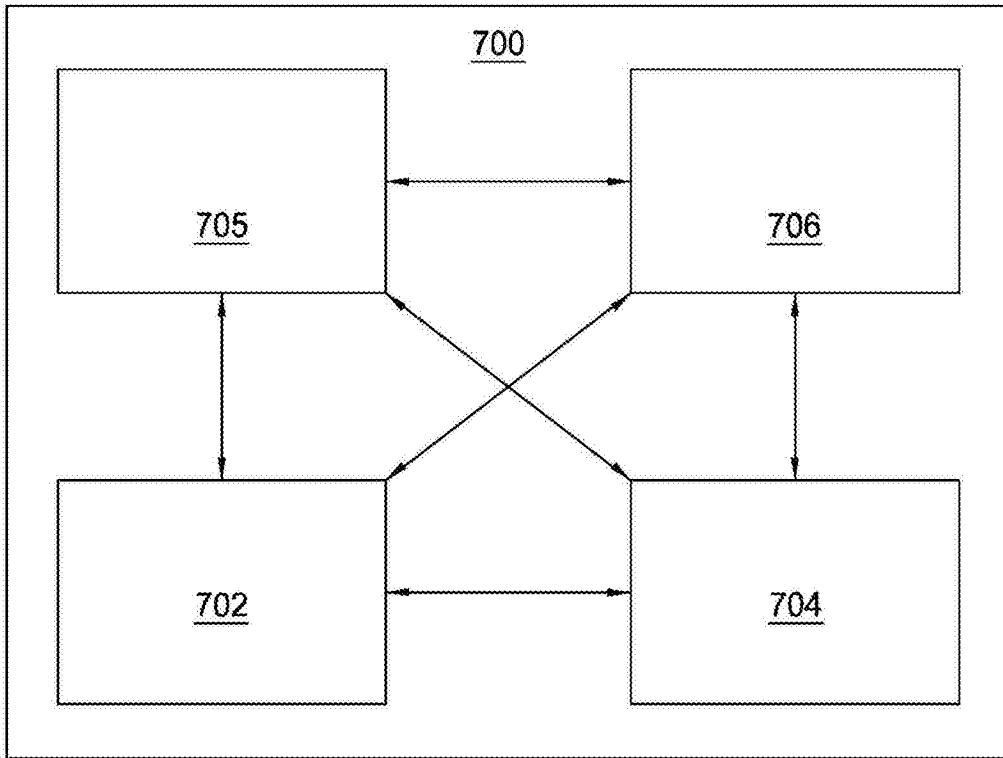


图7