



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116782265 A

(43) 申请公布日 2023. 09. 19

(21) 申请号 202210393462.9

H04B 17/382 (2015.01)

(22) 申请日 2022.04.15

(30) 优先权数据

17/687,686 2022.03.07 US

(71) 申请人 宏碁股份有限公司

地址 中国台湾新北市汐止区新台五路一段
88号8楼

(72) 发明人 魏宏宇

(74) 专利代理机构 北京同立钧成知识产权代理
有限公司 11205

专利代理师 章慷 刘芳

(51) Int. Cl.

H04W 24/02 (2009.01)

H04W 24/08 (2009.01)

H04W 24/10 (2009.01)

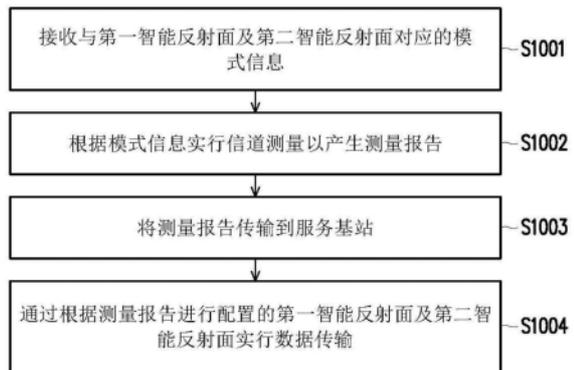
权利要求书4页 说明书14页 附图8页

(54) 发明名称

智能反射面辅助无线网络的小区间协调方法
及通信装置

(57) 摘要

提供一种用于智能反射面(IRS)辅助无线网络的小区间协调方法及通信装置。所述方法包括:接收与第一智能反射面及第二智能反射面对应的模式信息;根据模式信息实行信道测量以产生测量报告;将测量报告传输到服务基站;以及通过根据测量报告进行配置的第一智能反射面及第二智能反射面实行数据传输。



1. 一种适用于用户设备的用于智能反射面辅助无线网络的小区间协调方法,其特征在于,包括:

接收与第一智能反射面及第二智能反射面对应的模式信息;

根据所述模式信息实行信道测量以产生测量报告;

将所述测量报告传输到服务基站;以及

通过根据所述测量报告进行配置的所述第一智能反射面及所述第二智能反射面实行数据传输。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述测量报告包括以下中的至少一者:

所述第一智能反射面的第一偏好操作模式,其中所述第一智能反射面由所述服务基站进行控制;

所述第二智能反射面的第二偏好操作模式,其中所述第二智能反射面由邻近基站进行控制;

控制所述第一智能反射面的所述服务基站与控制所述第二智能反射面的所述邻近基站的偏好协调排程;

所述用户设备与所述第一智能反射面之间的第一信道的第一测量结果;以及

所述用户设备与所述第二智能反射面之间的第二信道的第二测量结果。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中所述模式信息包括以下中的至少一者:

所述第一智能反射面的第一操作模式;

所述第二智能反射面的第二操作模式;

和所述第一智能反射面对应的所述服务基站与和所述第二智能反射面对应的邻近基站的协调排程;

由所述服务基站或所述邻近基站支持的操作模式的列表;以及

用于实行所述信道测量的参考信号的无线电资源的时间及频率。

4. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

响应于检测到由与所述第二智能反射面对应的第一邻近基站造成的干扰,决定对所述测量报告进行传输;以及

响应于所述信道测量的测量结果小于阈值,决定对所述测量报告进行传输。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中所述测量结果与通信可靠性相关联,其中所述测量报告中的偏好协调排程建议,控制所述第一智能反射面的所述服务基站及控制所述第二智能反射面的第二邻近基站通过使用相同的数据包分别与所述用户设备实行所述数据传输。

6. 根据权利要求4所述的方法,其中所述测量结果与通信数据速率相关联,其中所述测量报告中的偏好协调排程建议,控制所述第一智能反射面的所述服务基站及控制所述第二智能反射面的第二邻近基站通过使用不同的数据包分别与所述用户设备实行所述数据传输。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中所述模式信息是从控制所述第一智能反射面的所述服务基站及控制所述第二智能反射面的邻近基站中的一者接收。

8. 一种适用于用户设备的用于智能反射面辅助无线网络的小区间协调方法,其特征在于,包括:

将探测参考信号传输到控制第一智能反射面的服务基站及控制第二智能反射面的邻

近基站;以及

通过根据所述探测参考信号进行配置的所述第一智能反射面及所述第二智能反射面实行数据传输。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中所述通过根据所述探测参考信号进行配置的所述第一智能反射面及所述第二智能反射面实行所述数据传输的步骤包括:

通过使用相同的数据包分别与所述第一智能反射面及所述第二智能反射面实行所述数据传输。

10. 根据权利要求8所述的方法,其中所述通过根据所述探测参考信号进行配置的所述第一智能反射面及所述第二智能反射面实行所述数据传输的步骤包括:

通过使用不同的数据包分别与所述第一智能反射面及所述第二智能反射面实行所述数据传输。

11. 根据权利要求8所述的方法,还包括:

接收用于对所述探测参考信号进行传输的探测测量配置,其中所述探测测量配置对应于所述第一智能反射面及所述第二智能反射面中的至少一者。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中所述探测测量配置包括以下中的至少一者:

所述第一智能反射面的第一操作模式;

所述第二智能反射面的第二操作模式;以及

用于对所述探测参考信号进行传输的无线电资源的时间及频率。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中将所述探测参考信号传输到控制所述第一智能反射面的所述服务基站及控制所述第二智能反射面的所述邻近基站的步骤包括以下中的一者:

根据所述无线电资源的时间及频率,通过一次性动作对所述探测参考信号进行传输;

根据所述无线电资源的时间及频率周期性地对所述探测参考信号进行传输;以及

根据所述探测测量配置半持续地对所述探测参考信号进行传输。

14. 根据权利要求11所述的方法,其中所述探测测量配置是从所述服务基站及所述邻近基站中的一者接收。

15. 一种适用于基站的用于智能反射面辅助无线网络的小区间协调方法,其特征在于,包括:

从用户设备接收与由所述基站控制的第一智能反射面及由邻近基站控制的第二智能反射面相关联的测量报告;

根据所述测量报告对所述第一智能反射面进行配置;以及

根据所述测量报告将协调配置传输到所述邻近基站。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中所述协调配置包括以下中的至少一者:

所述第二智能反射面的建议操作模式;

所述基站与所述邻近基站的建议协调排程;以及

所述测量报告。

17. 根据权利要求16所述的方法,其中所述建议协调排程建议,所述基站及所述邻近基站通过使用相同的数据包分别与所述用户设备实行数据传输。

18. 根据权利要求16所述的方法,其中所述建议协调排程建议,所述基站及所述邻近基

站通过使用不同的数据包分别与所述用户设备实行数据传输,其中所述方法还包括:

对所述不同的数据包实行联合解码以获得经解码数据流;以及
将所述经解码数据流传输到核心网络。

19. 根据权利要求15所述的方法,还包括:

将模式信息传输到所述用户设备以获得所述测量报告,其中所述模式信息包括以下中的至少一者:

所述第一智能反射面的第一操作模式;
所述第二智能反射面的第二操作模式;
所述基站与所述邻近基站的协调排程;
由所述基站或所述邻近基站支持的操作模式的列表;以及
用于产生所述测量报告的参考信号的无线电资源的时间及频率。

20. 根据权利要求19所述的方法,其中将所述模式信息传输到所述用户设备以获得所述测量报告的步骤包括以下中的一者:

响应于接收到请求而对所述模式信息进行传输;以及
周期性地对所述模式信息进行传输。

21. 根据权利要求15所述的方法,其中所述根据所述测量报告对所述第一智能反射面进行配置的步骤包括:

提高在所述用户设备与所述第一智能反射面之间进行传输的信号的质量。

22. 根据权利要求15所述的方法,其中所述根据所述测量报告对所述第一智能反射面进行配置的步骤包括:

降低在所述用户设备与所述第一智能反射面之间进行传输的信号的质量。

23. 根据权利要求22所述的方法,其中所述降低在所述用户设备与所述第一智能反射面之间进行传输的所述信号的所述质量的步骤包括:

将第二信号的第二质量与所述质量的比率最大化,其中所述第二信号在所述基站与第二用户设备之间进行传输。

24. 根据权利要求15所述的方法,其中所述测量报告包括以下中的一者:

所述第一智能反射面的第一偏好操作模式;
所述第二智能反射面的第二偏好操作模式;
所述基站与所述邻近基站的偏好协调排程;
所述用户设备与所述第一智能反射面之间的第一信道的第一测量结果;以及
所述用户设备与所述第二智能反射面之间的第二信道的第二测量结果。

25. 一种适用于基站的用于智能反射面辅助无线网络的小区间协调方法,其特征在于,包括:

获得与所述基站对应的第一测量报告及与邻近基站对应的第二测量报告,其中所述基站控制第一智能反射面且所述邻近基站控制第二智能反射面;

根据所述第一测量报告及所述第二测量报告对所述第一智能反射面进行配置;以及
根据所述第一测量报告及所述第二测量报告将协调配置传输到所述邻近基站。

26. 根据权利要求25所述的方法,其中所述协调配置包括以下中的至少一者:

所述第二智能反射面的建议操作模式;以及

所述基站与所述邻近基站的建议协调排程。

27. 根据权利要求26所述的方法,其中所述建议协调排程建议,所述基站及所述邻近基站通过使用相同的数据包分别与用户设备实行数据传输。

28. 根据权利要求26所述的方法,其中所述建议协调排程建议,所述基站及所述邻近基站通过使用不同的数据包分别与用户设备实行数据传输,其中所述方法还包括:

对所述不同的数据包实行联合解码以获得经解码数据流;以及

将所述经解码数据流传输到核心网络。

29. 根据权利要求25所述的方法,其中所述根据所述第一测量报告及所述第二测量报告对所述第一智能反射面进行配置的步骤包括:

提高在用户设备与所述第一智能反射面之间进行传输的信号的质量。

30. 根据权利要求25所述的方法,其中所述根据所述第一测量报告及所述第二测量报告对所述第一智能反射面进行配置的步骤包括:

降低在用户设备与所述第一智能反射面之间进行传输的信号的质量。

31. 根据权利要求30所述的方法,其中所述降低在所述用户设备与所述第一智能反射面之间进行传输的所述信号的所述质量的步骤包括:

将第二信号的第二质量与所述质量的比率最大化,其中所述第二信号在所述基站与第二用户设备之间进行传输。

32. 根据权利要求25所述的方法,其中所述第二测量报告包括以下中的至少一者:

所述第二智能反射面的偏好操作模式;

所述基站与所述邻近基站的偏好协调排程;以及

用户设备与所述第二智能反射面之间的信道的测量结果。

33. 根据权利要求25所述的方法,还包括:

对探测测量配置进行传输;

接收与所述探测测量配置对应的探测参考信号;以及

根据所述探测参考信号实行信道测量以获得所述第一测量报告。

智能反射面辅助无线网络的小区间协调方法及通信装置

技术领域

[0001] 本公开涉及无线通信领域,且更具体来说涉及一种用于智能反射面辅助无线网络的小区间协调方法、一种用户设备(user equipment,UE)及一种基站(base station,BS)。

背景技术

[0002] 智能反射面(Intelligent reflecting surface,IRS)被视为未来无线网络(例如,第五代移动通信技术(5th generation mobile networks,5G)、超5G(beyond 5G)或第六代移动通信技术(6th generation mobile networks,6G))的关键使能技术(enabling technology)。IRS可由控制电路板、铜底板(backplane)及多个反射元件实施,并且可由IRS控制器进行控制,如图1所示。反射元件可包括一个或多个元原子(meta-atom)。为改善无线通信的性能,IRS控制器可利用不同的电子信号对IRS进行配置或重配置以改变反射元件的反射特性。因此,反射元件可将入射信号反射到不同方向(例如,图1中的方向#1或方向#2)。

[0003] 小区边界中的UE的信号接收及干扰对于无线系统操作性能是至关重要的。利用IRS的小区间协调,可改善小区边缘的UE的性能。因此,如何对多个IRS进行配置来实行小区间协调成为本领域的一个重要课题。

发明内容

[0004] 本公开涉及一种用于智能反射面辅助无线网络的小区间协调方法、一种UE及一种基站。

[0005] 一种适用于用户设备的用于智能反射面辅助无线网络的小区间协调方法,所述方法包括:接收与第一智能反射面及第二智能反射面对应的模式信息;根据模式信息实行信道测量以产生测量报告;将测量报告传输到服务基站;以及通过根据测量报告进行配置的第一智能反射面及第二智能反射面实行数据传输。

[0006] 在一个实施例中,测量报告包括以下中的至少一者:第一智能反射面的第一偏好操作模式,其中第一智能反射面由服务基站进行控制;第二智能反射面的第二偏好操作模式,其中第二智能反射面由邻近基站进行控制;控制第一智能反射面的服务基站与控制第二智能反射面的邻近基站的偏好协调排程;用户设备与第一智能反射面之间的第一信道的第一测量结果;以及用户设备与第二智能反射面之间的第二信道的第二测量结果。

[0007] 在一个实施例中,模式信息包括以下中的至少一者:第一智能反射面的第一操作模式;第二智能反射面的第二操作模式;和第一智能反射面对应的服务基站与第二智能反射面对应的邻近基站的协调排程;由服务基站或邻近基站支持的操作模式的列表;以及用于实行信道测量的参考信号的无线电资源的时间及频率。

[0008] 在一个实施例中,所述方法还包括:响应于检测到由第二智能反射面对应的第一邻近基站造成的干扰,决定对测量报告进行传输;以及响应于信道测量的测量结果小于阈值,决定对测量报告进行传输。

[0009] 在一个实施例中,测量结果与通信可靠性相关联,其中测量报告中的偏好协调排

程建议,控制第一智能反射面的服务基站及控制第二智能反射面的第二邻近基站通过使用相同的数据包分别与用户设备实行数据传输。

[0010] 在一个实施例中,测量结果与通信数据速率相关联,其中测量报告中的偏好协调排程建议,控制第一智能反射面的服务基站及控制第二智能反射面的第二邻近基站通过使用不同的数据包分别与用户设备实行数据传输。

[0011] 在一个实施例中,模式信息是从控制第一智能反射面的服务基站及控制第二智能反射面的邻近基站中的一者接收。

[0012] 一种适用于用户设备的用于智能反射面辅助无线网络的小区间协调方法,所述方法包括:将探测参考信号传输到控制第一智能反射面的服务基站及控制第二智能反射面的邻近基站;以及通过根据探测参考信号进行配置的第一智能反射面及第二智能反射面实行数据传输。

[0013] 在一个实施例中,通过根据探测参考信号进行配置的第一智能反射面及第二智能反射面实行数据传输的步骤包括:通过使用相同的数据包分别与第一智能反射面及第二智能反射面实行数据传输。

[0014] 在一个实施例中,通过根据探测参考信号进行配置的第一智能反射面及第二智能反射面实行数据传输的步骤包括:通过使用不同的数据包分别与第一智能反射面及第二智能反射面实行数据传输。

[0015] 在一个实施例中,所述方法还包括:接收用于对探测参考信号进行传输的探测测量配置,其中探测测量配置对应于第一智能反射面及第二智能反射面中的至少一者。

[0016] 在一个实施例中,探测测量配置包括以下中的至少一者:第一智能反射面的第一操作模式;第二智能反射面的第二操作模式;以及用于对探测参考信号进行传输的无线电资源的时间及频率。

[0017] 在一个实施例中,将探测参考信号传输到控制第一智能反射面的服务基站及控制第二智能反射面的邻近基站的步骤包括以下中的一者:根据无线资源的时间及频率通过一次性动作对探测参考信号进行传输;根据无线电资源的时间及频率周期性地对探测参考信号进行传输;以及根据探测测量配置半持续地对探测参考信号进行传输。

[0018] 在一个实施例中,探测测量配置是从服务基站及邻近基站中的一者接收。

[0019] 一种适用于基站的用于智能反射面辅助无线网络的小区间协调方法,包括:从用户设备接收与由基站控制的第一智能反射面及由邻近基站控制的第二智能反射面相关联的测量报告;根据测量报告对第一智能反射面进行配置;以及根据测量报告将协调配置传输到邻近基站。

[0020] 在一个实施例中,协调配置包括以下中的至少一者:第二智能反射面的建议操作模式;基站与邻近基站的建议协调排程;以及测量报告。

[0021] 在一个实施例中,建议协调排程建议,基站及邻近基站通过使用相同的数据包分别与用户设备实行数据传输。

[0022] 在一个实施例中,建议协调排程建议,基站及邻近基站通过使用不同的数据包分别与用户设备实行数据传输,其中所述方法还包括:对不同的数据包实行联合解码以获得经解码数据流;以及将经解码数据流传输到核心网络。

[0023] 在一个实施例中,所述方法还包括:将模式信息传输到用户设备以获得测量报告,

其中模式信息包括以下中的至少一者：第一智能反射面的第一操作模式；第二智能反射面的第二操作模式；基站与邻近基站的协调排程；由基站或邻近基站支持的操作模式的列表；以及用于产生测量报告的参考信号的无线电资源的时间及频率。

[0024] 在一个实施例中，将模式信息传输到用户设备以获得测量报告的步骤包括以下中的一者：响应于接收到请求而对模式信息进行传输；以及周期性地对模式信息进行传输。

[0025] 在一个实施例中，根据测量报告对第一智能反射面进行配置的步骤包括：提高在用户设备与第一智能反射面之间进行传输的信号的质量。

[0026] 在一个实施例中，根据测量报告对第一智能反射面进行配置的步骤包括：降低在用户设备与第一智能反射面之间进行传输的信号的质量。

[0027] 在一个实施例中，降低在用户设备与第一智能反射面之间进行传输的信号的质量的步骤包括：将第二信号的第二质量与所述质量的比率最大化，其中第二信号在基站与第二用户设备之间进行传输。

[0028] 在一个实施例中，测量报告包括以下中的一者：第一智能反射面的第一偏好操作模式；第二智能反射面的第二偏好操作模式；基站与邻近基站的偏好协调排程；用户设备与第一智能反射面之间的第一信道的第一测量结果；以及用户设备与第二智能反射面之间的第二信道的第二测量结果。

[0029] 一种适用于基站的用于智能反射面辅助无线网络的小区间协调方法，所述方法包括：获得与基站对应的第一测量报告及与邻近基站对应的第二测量报告，其中基站控制第一智能反射面，且邻近基站控制第二智能反射面；根据第一测量报告及第二测量报告对第一智能反射面进行配置；以及根据第一测量报告及第二测量报告将协调配置传输到邻近基站。

[0030] 在一个实施例中，协调配置包括以下中的至少一者：第二智能反射面的建议操作模式；以及基站与邻近基站的建议协调排程。

[0031] 在一个实施例中，建议协调排程建议，基站及邻近基站通过使用相同的数据包分别与用户设备实行数据传输。

[0032] 在一个实施例中，建议协调排程建议，基站及邻近基站通过使用不同的数据包分别与用户设备实行数据传输，其中所述方法还包括：对不同的数据包实行联合解码以获得经解码数据流；且将经解码数据流传输到核心网络。

[0033] 在一个实施例中，根据第一测量报告及第二测量报告对第一智能反射面进行配置的步骤包括：提高在用户设备与第一智能反射面之间进行传输的信号的质量。

[0034] 在一个实施例中，根据第一测量报告及第二测量报告对第一智能反射面进行配置的步骤包括：降低在用户设备与第一智能反射面之间进行传输的信号的质量。

[0035] 在一个实施例中，降低在用户设备与第一智能反射面之间进行传输的信号的质量的步骤包括：将第二信号的第二质量与所述质量的比率最大化，其中第二信号在基站与第二用户设备之间进行传输。

[0036] 在一个实施例中，第二测量报告包括以下中的至少一者：第二智能反射面的偏好操作模式；基站与邻近基站的偏好协调排程；以及用户设备与第二智能反射面之间的信道的测量结果。

[0037] 在一个实施例中，所述方法还包括：对探测测量配置进行传输；接收与探测测量配

置对应的探测参考信号;以及根据探测参考信号实行信道测量以获得第一测量报告。

[0038] 为使上述内容更容易理解,以下将结合附图详细描述几个实施例。

附图说明

[0039] 本文包括附图以提供对本公开的进一步理解,且附图被并入本说明书并构成本说明书的一部分。附图示出本公开的示例性实施例且与本说明一起用于阐释本公开的原理。

[0040] 图1示出IRS的示意图;

[0041] 图2示出根据本公开一个示例性实施例的通过小区间链路的小区间IRS操作协调的示意图;

[0042] 图3示出根据本公开一个示例性实施例的通过小区间控制器的小区间IRS操作协调的示意图;

[0043] 图4示出根据本公开一个示例性实施例的多小区上行链路传输的示意图;

[0044] 图5示出根据本公开一个示例性实施例的用于IRS辅助无线网络的小区间协调的UE辅助信息的信令流程;

[0045] 图6示出根据本公开一个示例性实施例的具有UE偏好更改的IRS操作模式重配置的信令流程;

[0046] 图7示出根据本公开一个示例性实施例的具有邻近干扰检测的IRS操作模式重配置的信令流程;

[0047] 图8示出根据本公开一个示例性实施例的为进行小区间IRS重配置的上行链路探测信道测量的信令流程;

[0048] 图9示出根据本公开一个示例性实施例的UE的示意图;

[0049] 图10示出根据本公开一个示例性实施例的适用于UE的用于IRS辅助无线网络的小区间协调方法的流程图;

[0050] 图11示出根据本公开另一个示例性实施例的适用于UE的用于IRS辅助无线网络的小区间协调方法的流程图;

[0051] 图12示出根据本公开一个示例性实施例的基站的示意图;

[0052] 图13示出根据本公开一个示例性实施例的适用于基站的用于IRS辅助无线网络的小区间协调方法的流程图;

[0053] 图14示出根据本公开再一个示例性实施例的适用于基站的用于IRS辅助无线网络的小区间协调方法的流程图。

[0054] [符号的说明]

[0055] 100、UE、UE#1、UE#2:用户设备;

[0056] 110、210:处理器;

[0057] 120、220:存储介质;

[0058] 130、230:收发器;

[0059] 200:基站;

[0060] IRS、IRS#1、IRS#2:智能反射面;

[0061] S11、S12、S21、S22、U1_rb、U1_ub、U1_ur、U2_rb、U2_ub、U2_ur、U3:路径;

[0062] S501、S502、S503、S504、S505、S506、S507、S601、S602、S603、S604、S605、S606、

S701、S702、S703、S704、S705、S706、S707、S801、S802、S803、S804、S805、S806、S807、S808、S809、S1001、S1002、S1003、S1004、S1101、S1102、S1301、S1302、S1303、S1401、S1402、S1403：步骤。

具体实施方式

[0063] 为进一步描述本公开的内容，以下将阐述实施例来作为实例，可基于这些实例来实施本公开。此外，附图及实施例中由相同的参考编号表示的元件/组件/步骤尽可能代表相同或相似的部件。

[0064] 用于IRS辅助无线网络的通信系统可包括一个或多个UE、基站(或小区)及IRS。基站可包括例如下一代节点B(next generation Node B, gNB)、演进型节点B(evolved Node B, eNB)、节点B、家庭eNB、宏BS(macro BS)或微微BS(pico BS)，其中UE可包括例如无线装置、移动节点(mobile node, MN)、物联网(Internet of Things, IoT)装置、移动站(mobile station, MS)或用户站(subscriber station, SS)。IRS可包括IRS控制器、具有多个反射元件的元表面(meta surface)、耦合到IRS控制器的控制电路板、以及将控制电路板连接到元表面的铜底板。IRS控制器可包括无线收发器，以接收或传输用于IRS的操作和/或配置的信号。IRS控制器可包括微处理器、现场可编程门阵列(field programmable gate array, FPGA)或专用集成电路(application specific integrated circuit, ASIC)。反射元件可包括多个元原子，其中反射元件或元原子中的每一者可由正-本征-负(positive-intrinsic-negative, PIN)节点、场效应晶体管(field-effect transistor, FET)、微机电系统(micro-electromechanical system, MEMS)开关或可调谐芯片来实现。

[0065] IRS可在不同的IRS操作模式下进行操作。在一个实施例中，IRS的IRS操作模式可为静态的。举例来说，基站可将命令传输到IRS，其中所述命令可包括IRS的一组操作参数。IRS可在与所述一组操作参数对应的IRS操作模式下进行操作。在一个实施例中，IRS的IRS操作模式可为动态型样(pattern)，其中UE可从基站接收动态型样。动态型样可包括多个IRS操作模式及分别与所述IRS操作模式对应的多个时间段。根据动态型样，在与特定IRS操作模式对应的时间段期间，可以特定的IRS操作模式对IRS进行操作。

[0066] 本公开提供一种适用于具有多个基站及多个IRS的无线系统的无线通信机制。假定各所述多个IRS是由对应的基站控制。

[0067] 为了实现可靠性提高，可由多个基站来实行联合传输。图2示出根据本公开一个示例性实施例的通过小区间链路的小区间IRS操作协调的示意图。UE位于与基站#1及基站#2对应的小区边界中，其中基站#2是基站#1的邻近基站。IRS#1可由基站#1进行控制，而IRS#2可由基站#2进行控制。基站#1可将信号传输到UE。所述信号可直接传播到UE(例如，通过路径S11)和/或可通过IRS#1反射到UE(例如，通过路径S12)。基站#1可对IRS#1的IRS操作模式进行配置，以提高路径S12上的信号质量。另一方面，基站#2可将另一信号传输到UE。所述信号可直接传播到UE(例如，通过路径S21)和/或可通过IRS#2反射到UE(例如，通过路径S22)。基站#2可对IRS#2的IRS操作模式进行配置，以提高路径S22上的信号质量。信号质量可与例如参考符号接收功率(reference symbol received power, RSRP)、接收信号强度指示(received signal strength indication, RSSI)、参考信号接收质量(reference signal received quality, RSRQ)或信号对干扰及噪声比(signal to interference plus noise

ratio,SINR) 相关联。

[0068] 在一个实施例中,基站#1及基站#2可利用相同的信号对UE的联合传输进行协调,从而改善信号接收及通信可靠性。基站#1及基站#2可分别对IRS#1及IRS#2进行配置以与UE实行数据传输。基站#1及基站#2可分别对IRS#1及IRS#2进行配置以提高反射信号(例如,路径S12或路径S22上的信号)的质量,从而优化叠加信号的质量,其中所述叠加信号可包括路径S11上的信号、路径S12上的信号、路径S21上的信号及路径S22上的信号。

[0069] 基站#1及基站#2可通过使用相同的数据包(即,具有相同净荷(payload)的数据包)对与UE实行联合数据传输进行协调。在一个实施例中,相同的数据包可以相同的格式进行编码。在另一个实施例中,相同的数据包可分别以不同的格式进行编码(例如,通过多输入多输出(multi-input multi-output,MIMO)编码)。举例来说,如果基站#1将第一数据包直接传输到UE或通过IRS#1传输到UE,则基站#2可将第二数据包直接传输到UE或通过IRS#2传输到UE,其中第二数据包的净荷可与第一数据包的净荷相同。基站#1与基站#2之间的联合编码方案可提高UE的接收质量或吞吐量。基站#1及基站#2可分别对IRS#1及IRS#2进行配置,以提高反射信号(即路径S12或路径S22上的信号)的质量,从而获得更好的信号接收。

[0070] 在一个实施例中,基站#1及基站#2可为UE实行协调排程。具体来说,基站#1可在时间T1处将数据包传输到UE,而基站#2可在时间T2处将数据包传输到UE,其中时间T2与时间T1不相同。基站#1可对IRS#1进行配置以提高在时间T1处用于UE接收的信号(即,从基站#1传输到UE的信号)的质量,并且可对IRS#1进行配置以降低在时间T2处对UE的干扰(即,由基站#1造成的干扰)。基站#2可对IRS#2进行配置以提高在时间T2处用于UE接收的信号(即,从基站#2传输到UE的信号)的质量,并且可对IRS#2进行配置以降低在时间T1处对UE的干扰(即,由基站#2造成的干扰)。

[0071] 在一个实施例中,IRS辅助无线网络的小区间操作可由基站#1及基站#2中的至少一者来实行。基站#1及基站#2可通过小区间链路相互通信,其中小区间链路可将基站#1连接到基站#2,如图2所示。小区间链路可由5G无线电接入网络(radio access network,RAN)中的Xn接口或者由基站(例如,长期演进技术(long term evolution,LTE)基站或新无线电(new radio,NR)基站)之间的X2接口来实施。

[0072] 在一个实施例中,IRS辅助无线网络的小区间操作可由小区间控制器来实行,如图3所示。小区间控制器可将基站#1连接到基站#2。在一个实施例中,小区间控制器可设置在基站#1与基站#2之间。在一个实施例中,小区间控制器可设置在基站#1或基站#2中。也就是说,小区间控制器的功能可由基站#1或基站#2来实行。小区间控制器可包括共同位于基站或者基站的一部分处的服务器、自组织网络(self-organizing network,SON)模块或用于集中式RAN(centralized RAN,C-RAN)中央处理的控制单元,其中SON模块可为RAN控制器(例如,开放式RAN(open RAN,O-RAN)架构中的RAN智能控制器)的一部分。

[0073] 在小区间IRS辅助无线网络中,UE可与多个基站实行高可靠性传输。图4示出根据本公开一个示例性实施例的多小区上行链路传输的示意图,其中U1_ur是UE#1与IRS#1之间的路径,U1_rb是IRS#1与基站#1之间的路径,U1_ub是UE#1与基站#1之间的路径,U2_ur是UE#1与IRS#2之间的路径,U2_rb是IRS#2与基站#2之间的路径,U2_ub是UE#1与基站#2之间的路径,且U3是UE#2与基站#2之间的路径。

[0074] 如图4所示,UE#1可将上行链路(uplink,UL)数据传输到多个基站(例如基站#1及

基站#2)。来自UE#1的信号可通过路径U1_ub直接传播到基站#1,且可通过路径U2_ub直接传播到基站#2。UE#1与基站(例如,基站#1或基站#2)之间的传输可利用IRS配置得以改善。具体来说,基站#1可通过将命令传输到IRS控制器#1来对IRS#1的IRS操作模式进行配置,从而提高从UE#1传输到基站#1的信号(例如,路径U1_rb上的信号)的质量。由此,基站#1处的上行链路接收可得以提高。另一方面,基站#2可通过将命令传输到IRS控制器#2来对IRS#2的IRS操作模式进行配置,从而提高从UE#1传输到基站#2的信号(例如,路径U2_rb上的信号)的质量。

[0075] 在从UE接收到数据包之后,基站(例如,基站#1或基站#2)可对数据包进行解码,并将经解码的数据包转发到核心网络或互联网。在一个实施例中,基站#1及基站#2可独立地对从UE#1接收的数据包进行解码,并且将经解码的数据包分别转发到核心网络或互联网,从而提供数据包级冗余(data packet level redundancy)。在一个实施例中,基站#1及基站#2可被协调来对由UE进行传输的数据包实行联合解码,从而产生经解码数据流。可由例如主基站和/或与主基站协调的其他基站来实行联合解码。举例来说,可由基站#1和/或与基站#1协调的基站#2来实行联合解码。再举例来说,可由例如非BS网络或C-RAN中央处理来实行联合解码。在产生经解码数据流之后,基站(例如,基站#1或基站#2)可将经解码数据流传输到核心网络或互联网。

[0076] 在小区间IRS辅助无线网络中,IRS可被配置成减少小区间干扰。如图4所示,假定基站#1是UE#1的服务基站且基站#2是UE#2的服务基站。也就是说,数据传输(例如,从UE#1到基站#1的UL传输)可在基站#1与UE#1之间实行,且另一数据传输(例如,从UE#2到基站#2的UL传输)可在基站#2与UE#2之间实行。基站#1可对IRS#1的IRS操作模式进行配置从而提高从UE#1传输到基站#1的信号(例如,路径U1_rb上的信号)的质量。基站#1可与基站#2协调IRS配置。举例来说,基站#1可通过小区间链路将信令消息发送到基站#2,从而指示UE#1可能会对基站#2造成干扰。基站#1可将信令消息发送到基站#2,以建议基站#2对IRS#2进行配置。基站#2可对IRS#2的IRS操作模式进行配置,以降低从UE#1传输到基站#2的信号(例如,路径U2_rb上的反射信号)的质量。由此,可减少由UE#1造成的对基站#2的UL小区间干扰。在一个实施例中,基站#2可对UE#2与基站#2之间的UL数据传输进行排程,其中UE#1与基站#1之间的UL数据传输以及UE#2与基站#2之间的UL数据传输可同时实行(例如,通过使用对应于同一时间的无线电资源区块)。

[0077] 基站#2可对IRS#2的IRS操作模式进行配置,以同时提高来自UE#2的UL信号的质量并降低来自UE#1的UL信号的质量。举例来说,基站#2可对IRS#2进行配置以在将如式(1)或式(2)中所示的比率最大化的IRS操作模式下进行操作,其中“Q(X)”表示路径X上的信号的质量(例如,RSRP)。基站#2可通过降低在IRS#2与基站#2之间进行传输的信号(即,路径U2_rb上的信号)的质量,通过降低在UE#1与基站#2之间进行传输的信号(即,路径U2_ub上的信号)的质量,或者通过提高在UE#2与基站#2之间进行传输的信号(即,路径U3上的信号)的质量来将式(1)或式(2)最大化。

[0078] $Q(U3)/Q(U2_rb) \cdots (1)$

[0079] $Q(U3)/[Q(U2_rb)+Q(U2_ub)] \cdots (2)$

[0080] 图5示出根据本公开一个示例性实施例的用于IRS辅助无线网络的小区间协调的UE辅助信息的信令流程。假定基站#1是UE的服务基站,且基站#2是UE的邻近基站,其中IRS#

1可由基站#1进行配置且IRS#2可由基站#2进行配置。

[0081] 在步骤S501中,UE可从基站#1(或基站#2)接收模式信息,其中所述模式信息可与基站#1(或IRS#1)和/或基站#2(或IRS#2)相关联。在一个实施例中,基站#1(或基站#2)可周期性地向UE广播模式信息(例如,通过系统信息区块(system information block,SIB))。在一个实施例中,基站#1(或基站#2)可响应于从UE接收到请求而向UE传输模式信息。也就是说,UE可向基站#1(或基站#2)传输请求以获得模式信息。

[0082] 模式信息可通过SIB进行传输。举例来说,与基站#1(或IRS#1)对应的模式信息可为SIB中信息元素(information element)的一部分。另举例来说,与基站#2(或IRS#2)对应的模式信息可为SIB中信息元素的一部分。

[0083] 在一个实施例中,模式信息可包括与基站#1或基站#2对应的IRS配置信息,其中IRS配置信息可指示对应的IRS的IRS操作模式。举例来说,模式信息可包括IRS#1的操作模式或IRS#2的操作模式。

[0084] 在一个实施例中,模式信息可包括基站#1与基站#2的协调排程,其中协调排程可指示与IRS#1及IRS#2对应的小区间IRS操作配置信息。在一个实施例中,模式信息可包括由基站#1或基站#2支持的IRS操作模式的列表。

[0085] 在一个实施例中,模式信息中可包括有IRS(例如,IRS#1或IRS#2)的IRS操作模式型样。IRS操作模式型样可包括多个IRS操作模式及分别与所述多个IRS操作模式对应的多个测量周期,其中IRS可在与特定IRS操作模式对应的测量周期期间以特定IRS操作模式进行操作。UE可根据IRS操作模式型样在特定时间段内获得IRS的IRS操作模式。

[0086] 在一个实施例中,模式信息可包括由基站#1(或基站#2)进行传输的参考信号的无线电资源的时间及频率,其中参考信号可从基站#1(或基站#2)直接传输到UE,或者可从IRS#1(或IRS#2)反射到UE。参考信号可由UE使用来实行信道测量从而产生测量报告。

[0087] 在步骤S502中,UE可根据模式信息实行信道测量。举例来说,根据模式信息,UE可实行信道测量来获得特定IRS操作模式下的基站#1及IRS#1的信道质量,特定IRS操作模式下的基站#2及IRS#2的信道质量,或者与基站#1及基站#2对应的小区间联合IRS操作的信道质量。

[0088] 在步骤S503中,UE可将包括UE辅助信息的测量报告传输到基站#1,其中测量报告可与基站#1、IRS#1、基站#2或IRS#2相关联。UE辅助信息可包括IRS#1的偏好IRS操作模式、IRS#2的偏好IRS操作模式、基站#1与基站#2的偏好协调排程、在特定IRS操作模式下操作的UE与IRS#1之间的信道的第一测量结果、或者在特定IRS操作模式下操作的UE与IRS#2之间的信道的第二测量结果。在一个实施例中,UE辅助信息可包括与IRS#1及IRS#2对应的小区间联合IRS操作模式的第三测量结果,其中第三测量结果可由UE从第一测量结果及第二测量结果中导出。

[0089] 在基站#1接收到测量报告之后,在步骤S504中,基站#1可根据测量报告为IRS#1确定IRS操作模式,从而产生IRS重配置(或IRS配置)。在一个实施例中,基站#1可根据测量报告为IRS#2确定建议IRS操作模式,从而产生小区间协调配置。

[0090] 为了增加通信可靠性,测量报告中所包括的偏好协调排程可建议,基站#1及基站#2通过使用相同的数据包(即,具有相同净荷的数据包)分别与UE实行数据传输。由此,IRS#1及IRS#2可分别将相同的数据包反射到UE。

[0091] 为了提高通信数据速率,测量报告中所包括的偏好协调排程可建议,基站#1及基站#2通过使用不同的数据包(即,具有不同净荷的数据包)分别与UE进行数据传输。由此,IRS#1及IRS#2可分别将不同的数据包反射到UE。在一个实施例中,基站#1(或基站#2)可对不同的数据包进行解码以产生经解码数据流。基站#1(或基站#2)可将经解码数据流传输到核心网络或互联网。

[0092] 在步骤S505中,基站#1可将IRS重配置传输到IRS#1,从而对IRS#1的IRS操作模式进行重配置(或配置)。基站#1可通过与特定IRS操作模式对应的指示或通过动态型样(即,IRS#1的IRS操作模式型样)来对IRS#1进行重配置(或配置)。IRS#1可被配置成提高或降低在IRS#1与UE之间进行传输的信号的质量。

[0093] 在步骤S506中,基站#1可将小区间协调配置传输到例如基站#2的邻近基站,其中小区间协调配置可包括例如IRS#2的建议操作模式、基站#1与基站#2的建议协调排程或者从UE接收的测量报告。

[0094] 在步骤S507中,基站#2可根据小区间协调配置将IRS重配置(或IRS配置)传输到IRS#2,从而对IRS#2的IRS操作模式进行重配置(或配置)。基站#2可通过与特定IRS操作模式对应的指示或通过动态型样(即,IRS#2的IRS操作模式型样)来对IRS#2进行重配置(或配置)。IRS#2可被配置成提高或降低在IRS#2与UE之间进行传输的信号的质量。在IRS#1及IRS#2的配置完成之后,UE可通过IRS#1实行与基站#1的数据传输,并通过IRS#2实行与基站#2的数据传输。

[0095] 图6示出根据本公开一个示例性实施例的具有UE偏好更改的IRS操作模式重配置的信令流程。假定基站#1是UE的服务基站且基站#2是UE的邻近基站,其中IRS#1可由基站#1进行配置,且IRS#2可由基站#2进行配置。

[0096] 在步骤S601中,UE可对IRS(例如,IRS#1或IRS#2)的IRS操作模式或者与服务基站(即,基站#1)及邻近基站(即,基站#2)对应的小区间IRS操作方案相关联的UE偏好进行更新。UE可根据更新的UE偏好来产生测量报告。举例来说,测量报告可包括与基站#1及基站#2对应的偏好协调排程。UE可根据所选择的小区间IRS操作方案来产生偏好协调排程。

[0097] 在一个实施例中,UE可选择小区间IRS操作的方案,或者可改变小区间IRS操作的选择。响应于从基站(例如,基站#1或基站#2)接收到命令,UE可触发小区间IRS操作方案的选择。UE可将UE的服务基站改变成在偏好IRS操作模式下操作的邻近基站(或目标基站),或者支持偏好IRS操作模式的邻近基站(或目标基站)。在切换过程期间,UE可将偏好IRS操作模式指示到目标基站。响应于满足一个或多个判据,可发起对小区间IRS操作的方案的选择,其中所述一个或多个判据可包括:IRS辅助服务基站的信道质量变得比阈值好;IRS辅助服务基站的信道质量变得比阈值差;IRS辅助邻近基站与IRS辅助服务基站之间的信道质量的差变得比阈值好;IRS辅助邻近基站的信道质量变得比阈值好;IRS辅助邻近基站的信道质量变得比阈值差;或者来自邻近基站的干扰变得比阈值大。

[0098] 在步骤S602中,UE可将包括UE辅助信息的测量报告传输到基站#1。UE辅助信息可包括IRS#1的偏好IRS操作模式、IRS#2的偏好IRS操作模式、基站#1与基站#2的偏好协调排程、在特定IRS操作模式下进行操作的UE与IRS#1之间的信道的第一测量结果、或者在特定IRS操作模式下进行操作的UE与IRS#2之间的信道的第二测量结果。在一个实施例中,UE辅助信息可包括与IRS#1及IRS#2对应的小区间联合IRS操作模式的第三测量结果,其中第三

测量结果可由UE或基站#1从第一测量结果及第二测量结果中导出。

[0099] UE可根据触发事件而决定将测量报告传输到基站#1。在一个实施例中,如果UE改变通信可靠性或通信数据速率的要求,则UE可将测量报告传输到基站#1。举例来说,响应于检测到由基站#2或IRS#2造成的干扰,UE可对UE与基站#1(或IRS#1)之间的通信可靠性的要求进行更新。因此,UE可决定将测量报告传输到基站#1。举另一个例子,响应于检测到数据速率需求的增加,UE可决定将测量报告传输到基站#1。在一个实施例中,UE可通过实行信道测量来获得测量结果,并且UE可根据测量结果而决定将测量报告传输到基站#1,其中测量结果可与例如通信可靠性或通信数据速率相关联。响应于测量结果小于阈值,UE可决定将测量报告传输到基站#1。举例来说,响应于通信可靠性或通信数据速率小于阈值,UE可决定将测量报告传输到基站#1。

[0100] 在基站#1接收到测量报告之后,在步骤S603中,基站#1可根据测量报告为IRS#1确定IRS操作模式从而产生IRS重配置(或IRS配置)。在一个实施例中,基站#1可根据测量报告为IRS#2确定建议IRS操作模式从而产生小区间协调配置。

[0101] 为了提高通信可靠性,测量报告中所包括的建议协调排程可建议,基站#1及基站#2通过使用相同的数据包(即,具有相同净荷的数据包)分别与UE实行数据传输。由此,IRS#1及IRS#2可分别将相同的数据包反射到UE。

[0102] 为了提高通信数据速率,测量报告中所包括的建议协调排程可建议,基站#1及基站#2通过使用不同的数据包(即,具有不同净荷的数据包)分别与UE实行数据传输。由此,IRS#1及IRS#2可分别将不同的数据包反射到UE。在一个实施例中,基站#1(或基站#2)可对不同的数据包进行解码以产生经解码数据流。基站#1(或基站#2)可将经解码数据流传输到核心网络或互联网。

[0103] 在步骤S604中,基站#1可将IRS重配置传输到IRS#1,从而对IRS#1的IRS操作模式进行重配置(或配置)。基站#1可通过与特定IRS操作模式对应的指示或通过动态型样(即,IRS#1的IRS操作模式型样)来对IRS#1进行重配置(或配置)。IRS#1可被配置成提高或降低在IRS#1与UE之间进行传输的信号的质量。

[0104] 在步骤S605中,基站#1可将小区间协调配置传输到基站#2,其中小区间协调配置可包括例如IRS#2的建议操作模式、基站#1及基站#2的建议协调排程或者从UE接收的测量报告。

[0105] 在步骤S606中,基站#2可根据小区间协调配置将IRS重配置(或IRS配置)传输到IRS#2,从而对IRS#2的IRS操作模式进行重配置(或配置)。基站#2可通过与特定IRS操作模式对应的指示或通过动态型样(即,IRS#2的IRS操作模式型样)来对IRS#2进行重配置(或配置)。IRS#2可被配置成提高或降低在IRS#2与UE之间进行传输的信号的质量。在IRS#1及IRS#2的配置完成之后,UE可通过IRS#1实行与基站#1的数据传输,并且通过IRS#2实行与基站#2的数据传输。

[0106] 图7示出根据本公开一个示例性实施例的具有邻近干扰检测的IRS操作模式重配置的信令流程。假定基站#1是UE的服务基站,且基站#2是UE的邻近基站,其中IRS#1可对基站#1进行配置,且IRS#2可对基站#2进行配置。

[0107] 在步骤S701中,UE可从基站#1(或基站#2)接收模式信息,其中模式信息可与基站#2(或IRS#2)相关联。在一个实施例中,基站#1(或基站#2)可周期性地向UE广播模式信息(例

如,通过系统信息区块(SIB))。在一个实施例中,基站#1(或基站#2)可响应于从UE接收到请求而向UE传输模式信息。也就是说,UE可向基站#1(或基站#2)传输请求以获得模式信息。

[0108] 在步骤S702中,UE可测量由基站#2(即,邻近基站)及IRS#2造成的干扰电平。在一个实施例中,UE可测量分别与IRS#2的不同IRS操作模式对应的干扰电平。

[0109] 在步骤S703中,UE可将包括UE辅助信息的测量报告传输到基站#1,从而控诉(complain)由基站#2或IRS#2造成的干扰,其中测量报告可由UE根据干扰电平的测量结果来产生。UE辅助信息可包括IRS#2的偏好IRS操作模式、基站#1及基站#2的偏好协调排程或者测量结果。

[0110] 在基站#1接收到测量报告之后,在步骤S704中,基站#1可根据测量报告确定IRS#1的IRS操作模式(即,IRS#2的偏好IRS操作模式),从而产生IRS重配置(或IRS配置)。另一方面,基站#1可根据测量报告确定IRS#2的建议IRS操作模式,从而产生小区间协调配置。

[0111] 在步骤S705中,基站#1可将IRS重配置传输到IRS#1,从而对IRS#1的IRS操作模式进行重配置(或配置)。基站#1可通过与特定IRS操作模式对应的指示或通过动态型样(即,IRS#1的IRS操作模式型样)来对IRS#1进行重配置(或配置)。IRS#1可被配置成提高在IRS#1与UE之间进行传输的信号的质量。

[0112] 在步骤S706中,基站#1可将小区间协调配置传输到例如基站#2的邻近基站,其中小区间协调配置可包括例如IRS#2的建议操作模式、基站#1及基站#2的建议协调排程或者从UE接收的测量报告。

[0113] 在步骤S707中,基站#2可根据小区间协调配置将IRS重配置(或IRS配置)传输到IRS#2,从而对IRS#2的IRS操作模式进行重配置(或配置)。基站#2可通过与特定IRS操作模式对应的指示或通过动态型样(即,IRS#2的IRS操作模式型样)来对IRS#2进行重配置(或配置)。IRS#2可被配置成降低在IRS#2与UE之间进行传输的信号的质量。在IRS#1及IRS#2的配置完成之后,UE可通过IRS#1实行与基站#1的数据传输,并且通过IRS#2实行与基站#2的数据传输。

[0114] 图8示出根据本公开一个示例性实施例的用于小区间IRS重配置的上行链路探测信道测量的信令流程。假定基站#1是UE的服务基站且基站#2是UE的邻近基站,其中IRS#1可由基站#1进行配置且IRS#2可由基站#2进行配置。

[0115] 在步骤S801中,UE可从基站#1(或基站#2)接收探测测量配置。探测测量配置可对应于IRS#1及IRS#2中的至少一者。探测测量配置可包括例如IRS#1的IRS操作模式(或IRS操作型样)、IRS#2的IRS操作模式(或IRS操作型样)、或者用于对探测参考信号(sounding reference signal,SRS)进行传输的无线电资源的UL时间及频率。探测测量配置可通过SIB进行传输。在一个实施例中,基站#1(或基站#2)可响应于从UE接收到请求而向UE传输探测测量配置。也就是说,UE可向基站#1(或基站#2)传输请求以获得探测测量配置。

[0116] 在步骤S802中,UE可根据探测测量配置对探测参考信号进行传输,其中可将探测参考信号直接从UE传输到基站#1,或者可由IRS#1将探测参考信号反射到基站#1,其中可将探测参考信号直接从UE传输到基站#2,或者可由IRS#2将探测参考信号反射到基站#2。在一个实施例中,UE可根据无线电资源的时间及频率通过一次性动作来对探测参考信号进行传输。在一个实施例中,UE可根据无线电资源的时间及频率周期性地对探测参考信号进行传输。在一个实施例中,UE可根据探测测量配置半持续地(semi-persistently)对探测参考信

号进行传输。举例来说,探测测量配置可指示用于半持续地对探测参考信号进行传输的参数,其中所述参数可包括要实行的传输的数目和/或实行两次传输之间的时间段。

[0117] 在步骤S803中,基站#1可根据探测参考信号实行信道测量并产生与探测参考信号的接收相关联的测量报告(也称为“第一测量报告”)。在步骤S804中,基站#2可根据探测参考信号实行信道测量并产生与探测参考信号的接收相关联的测量报告(也称为“第二测量报告”)。在步骤S805中,基站#2可将第二测量报告传输到基站#1,用于对小区间测量进行更新。第二测量报告可包括例如IRS#2的偏好操作模式、基站#1与基站#2的偏好协调排程、或者UE与基站#2之间的信道或者UE与IRS#2之间的信道的测量结果(例如,RSRP、RSSI、RSRQ或者SINR)。

[0118] 在基站#1从基站#2接收到第二测量报告之后,在步骤S806中,基站#1可根据第一测量报告和/或第二测量报告来确定IRS#1的IRS操作模式从而产生IRS重配置(或IRS配置)。另一方面,基站#1可根据第一测量报告和/或第二测量报告产生小区间协调配置,其中小区间协调配置可包括例如IRS#2的建议IRS操作模式、基站#1与基站#2的建议协调排程或者第一测量报告。

[0119] 为了提高通信可靠性,小区间协调配置中所包括的建议协调排程可建议,基站#1及基站#2通过使用相同的数据包(即,具有相同净荷的数据包)分别与UE进行数据传输。由此,IRS#1及IRS#2可分别将相同的数据包反射到UE。

[0120] 为了提高通信数据速率,小区间协调配置中所包括的建议协调排程可建议,基站#1及基站#2通过使用不同的数据包(即,具有不同净荷的数据包)分别与UE进行数据传输。由此,IRS#1及IRS#2可分别将不同的数据包反射到UE。在一个实施例中,基站#1(或基站#2)可对不同的数据包进行解码以产生经解码数据流。基站#1(或基站#2)可将经解码数据流传输到核心网络或互联网。

[0121] 在步骤S807中,基站#1可将IRS重配置传输到IRS#1,从而对IRS#1的IRS操作模式进行重配置(或配置)。基站#1可通过与特定IRS操作模式对应的指示或通过动态型样(即,IRS#1的IRS操作模式型样)来对IRS#1进行重配置(或配置)。IRS#1可被配置成提高或降低在IRS#1与UE之间进行传输的信号的质量。

[0122] 在步骤S808中,基站#1可将小区间协调配置传输到基站#2。在步骤S809中,基站#2可根据小区间协调配置将IRS重配置(或IRS配置)传输到IRS#2,从而对IRS#2的IRS操作模式进行重配置(或配置)。基站#2可通过与特定IRS操作模式对应的指示或通过动态型样(即,IRS#2的IRS操作模式型样)来对IRS#2进行重配置(或配置)。IRS#2可被配置成提高或降低在IRS#2与UE之间进行传输的信号的质量。在对IRS#1及IRS#2的配置完成之后,UE可通过IRS#1实行与基站#1的数据传输,并且通过IRS#2实行与基站#2的数据传输。

[0123] 图9示出根据本公开一个示例性实施例的UE的示意图。UE 100可包括处理器110、存储介质120及收发器130。处理器110耦合到存储介质120及收发器130,并且被配置成至少实施如图1至图8中描述的方法以及其示例性实施例及替代变型。

[0124] 处理器110可使用例如微处理器、微控制器、数字信号处理(Digital Signal Processing,DSP)芯片、FPGA等可编程单元来实施。处理器110的功能也可利用单独的电子装置或集成电路(Integrated Circuit,IC)来实施。应注意,处理器110的功能可利用硬件或软件来实施。

[0125] 存储介质120可为被配置成记录可由处理器110执行的多个模块或各种应用的例如任何类型的固定式或可移动式随机存取存储器(random access memory, RAM)、只读存储器(read-only memory, ROM)、闪存、硬盘驱动器(hard disk drive, HDD)、固态驱动器(solid state drive, SSD)或类似元件,或者它们的组合。

[0126] 收发器130可被配置成分别以射频或毫米波频率(mmWave frequency)传输及接收信号。收发器130还可实行例如低噪声放大、阻抗匹配、混频、上变频或下变频、滤波、放大等操作。收发器130可包括一个或多个数模(digital-to-analog, D/A)转换器或模数(analog-to-digital, A/D)转换器,所述数模转换器或模数转换器被配置成在上行链路信号处理期间从模拟信号格式转换为数字信号格式且在下行链路信号处理期间从数字信号格式转换为模拟信号格式。收发器130可包括天线阵列,所述天线阵列可包括一个或多个天线以传输及接收全向天线波束或定向天线波束。

[0127] 图10示出根据本公开一个示例性实施例的适用于UE的IRS辅助无线网络的小区间协调方法的流程图,其中所述方法可由如图9所示的UE 100实施。在步骤S1001中,接收与第一智能反射面及第二智能反射面对应的模式信息。在步骤S1002中,根据模式信息实行信道测量以产生测量报告。在步骤S1003中,将测量报告传输到服务基站。在步骤S1004中,通过根据测量报告进行配置的第一智能反射面及第二智能反射面实行数据传输。

[0128] 图11示出根据本公开另一个示例性实施例的适用于UE的用于IRS辅助无线网络的小区间协调方法的流程图,其中所述方法可由如图9所示的UE 100实施。在步骤S1101中,将探测参考信号传输到控制第一智能反射面的服务基站及控制第二智能反射面的邻近基站。在步骤S1102中,通过根据探测参考信号进行配置的第一智能反射面及第二智能反射面实行数据传输。

[0129] 图12示出根据本公开一个示例性实施例的基站的示意图。基站200可包括处理器210、存储介质220及收发器230。处理器210耦合到存储介质220及收发器230,并且被配置成至少实施如图1至图8中描述的方法以及其示例性实施例及替代变型。

[0130] 处理器210可使用例如微处理器、微控制器、DSP芯片、FPGA等可编程单元来实施。处理器210的功能也可利用单独的电子装置或IC来实施。应注意,处理器210的功能可利用硬件或软件来实施。

[0131] 存储介质220可为被配置成记录可由处理器210执行的多个模块或各种应用的例如任何类型的固定式或可移动式随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、闪存、硬盘驱动器(HDD)、固态驱动器(SSD)或类似元件,或者它们的组合。

[0132] 收发器230可被配置成分别以射频或毫米波频率传输及接收信号。收发器230还可实行例如低噪声放大、阻抗匹配、混频、上变频或下变频、滤波、放大等操作。收发器230可包括一个或多个数模(D/A)转换器或模数(A/D)转换器,所述数模转换器或模数转换器被配置成在上行链路信号处理期间从模拟信号格式转换为数字信号格式且在下行链路信号处理期间从数字信号格式转换为模拟信号格式。收发器230可包括天线阵列,所述天线阵列可包括一个或多个天线以传输及接收全向天线波束或定向天线波束。

[0133] 图13示出根据本公开一个示例性实施例的适用于基站的用于IRS辅助无线网络的小区间协调方法的流程图,其中所述方法可由如图12所示的基站200实施。在步骤S1301中,从用户设备接收与由基站控制的第一智能反射面及由邻近基站控制的第二智能反射面相

关联的测量报告。在步骤S1302中,根据测量报告对第一智能反射面进行配置。在步骤S1303中,根据测量报告将协调配置传输到邻近基站。

[0134] 图14示出根据本公开再一个示例性实施例的适用于基站的用于IRS辅助无线网络的小区间协调方法的流程图,其中所述方法可由如图12所示的基站200实施。在步骤S1401中,获得与基站对应的第一测量报告及与邻近基站对应的第二测量报告,其中所述基站控制第一智能反射面且所述邻近基站控制第二智能反射面。在步骤S1402中,根据第一测量报告及第二测量报告对第一智能反射面进行配置。在步骤S1403中,根据第一测量报告及第二测量报告将协调配置传输到邻近基站。

[0135] 基于以上所述,本公开提供一种具有IRS配置及小区间协调的无线通信机制。IRS可应用于无线网络,以提高无线信号接收或减少干扰。小区边界中UE的信号接收及干扰对于无线通信的性能至关重要。利用小区间协调,可改善小区边缘UE的性能。利用IRS配置及小区间协调两者,可配置不同的IRS操作模式来为无线通信提供更好的质量。

[0136] 对于所属领域中的技术人员来说将显而易见,在不背离本公开的范围或精神的条件下,可对所公开实施例进行各种修改及改变。鉴于以上所述,本公开旨在涵盖落入随附权利要求及其等效内容的范围内的各种修改及变化形式。

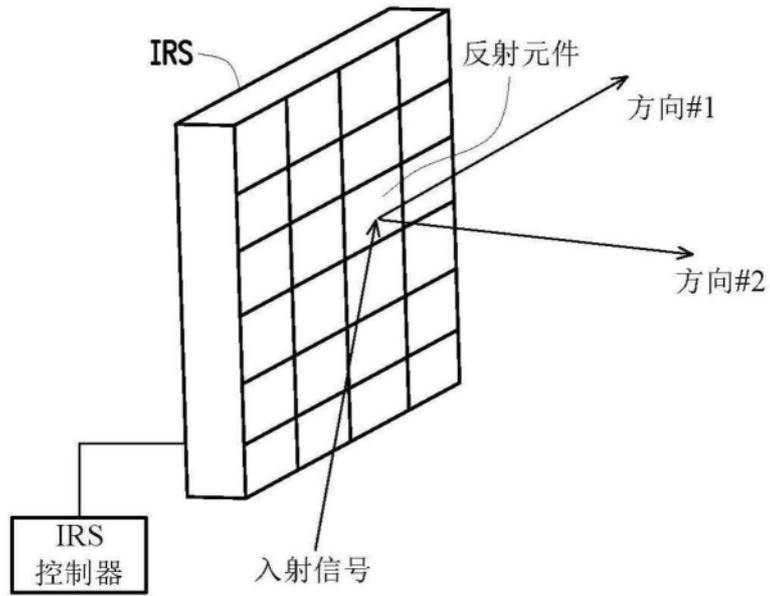


图1

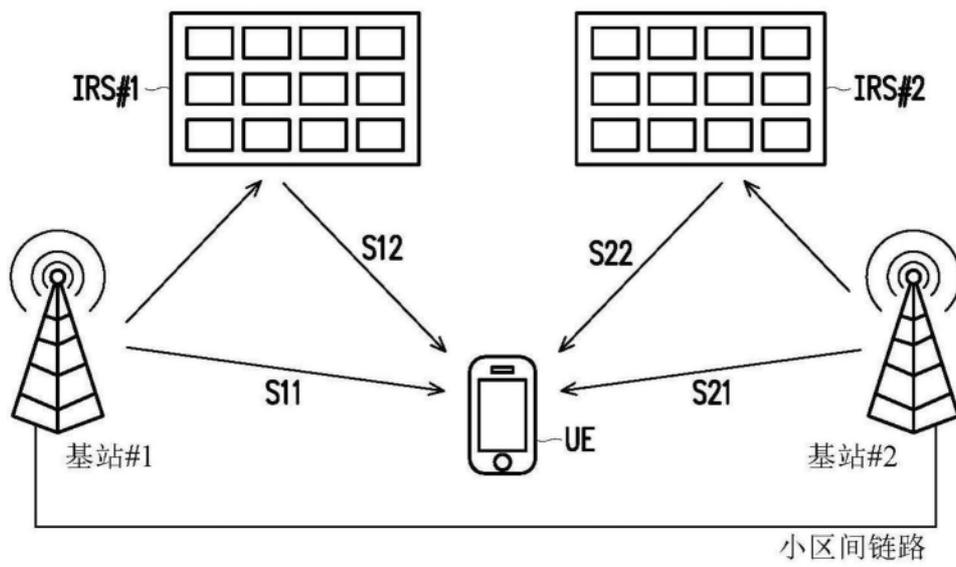


图2

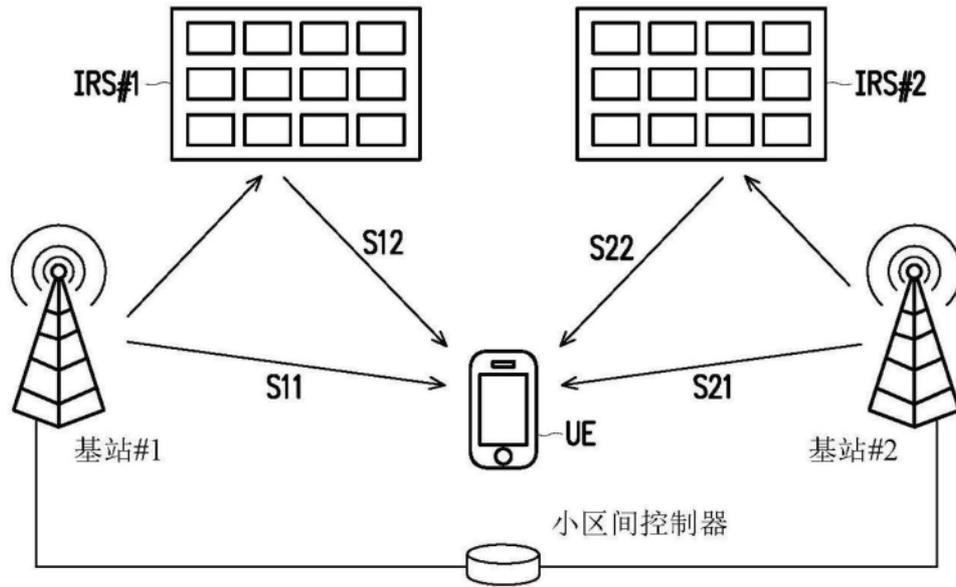


图3

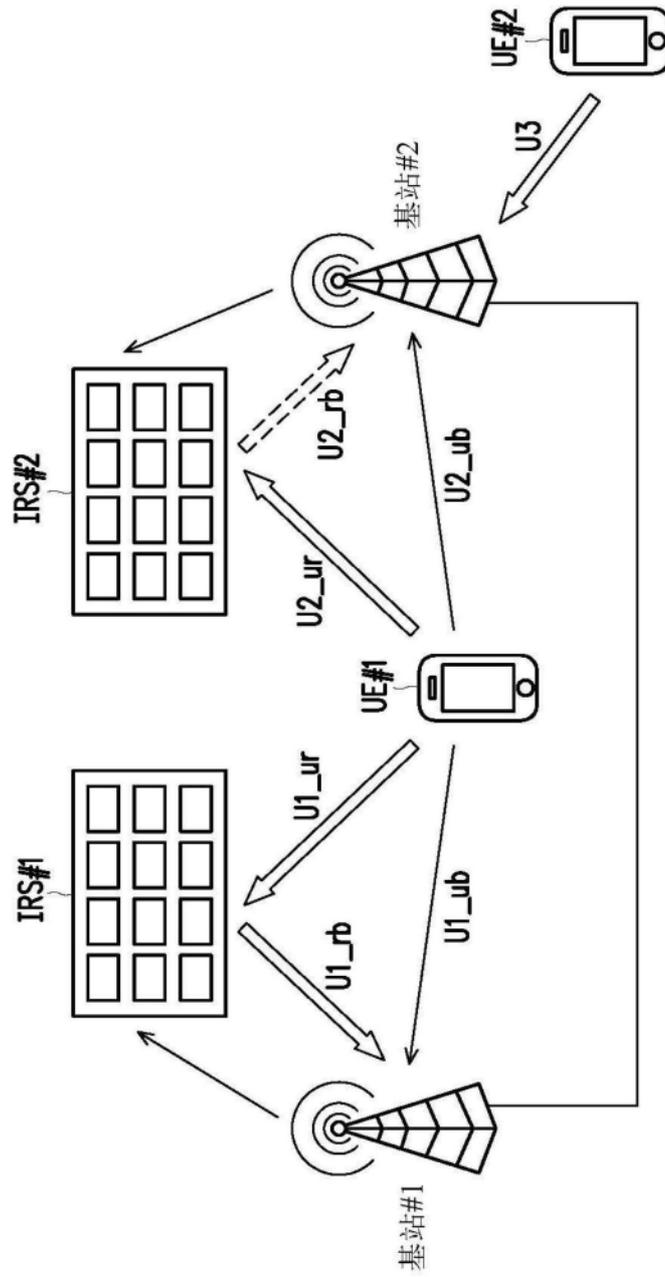


图4

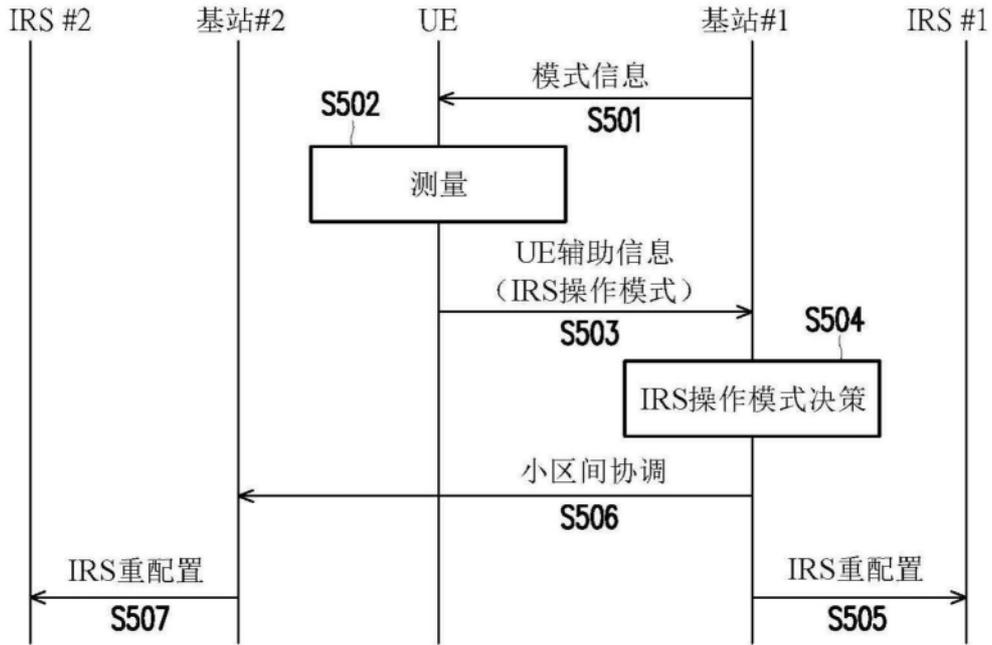


图5

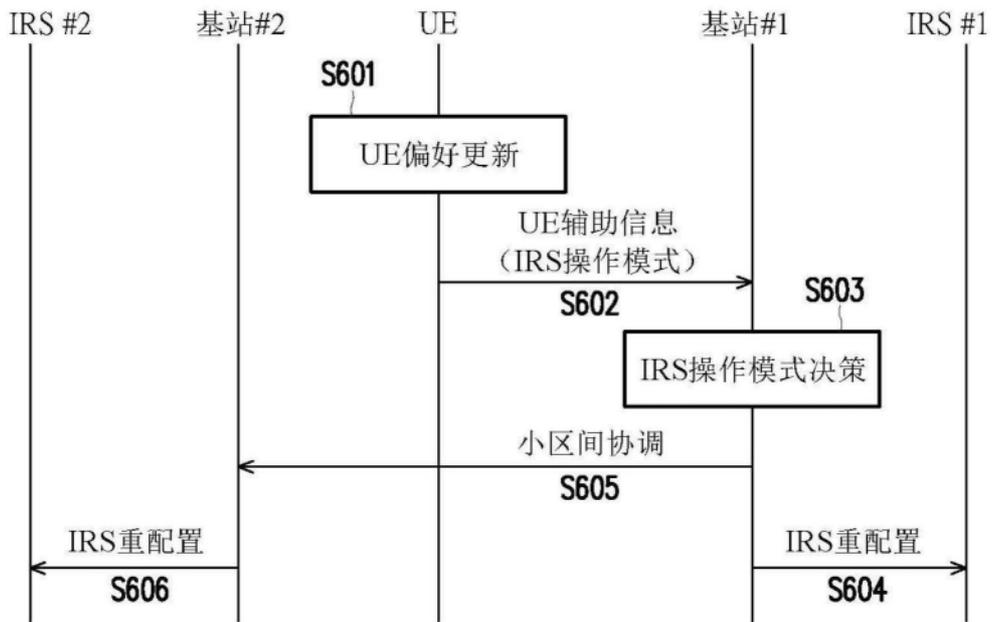


图6

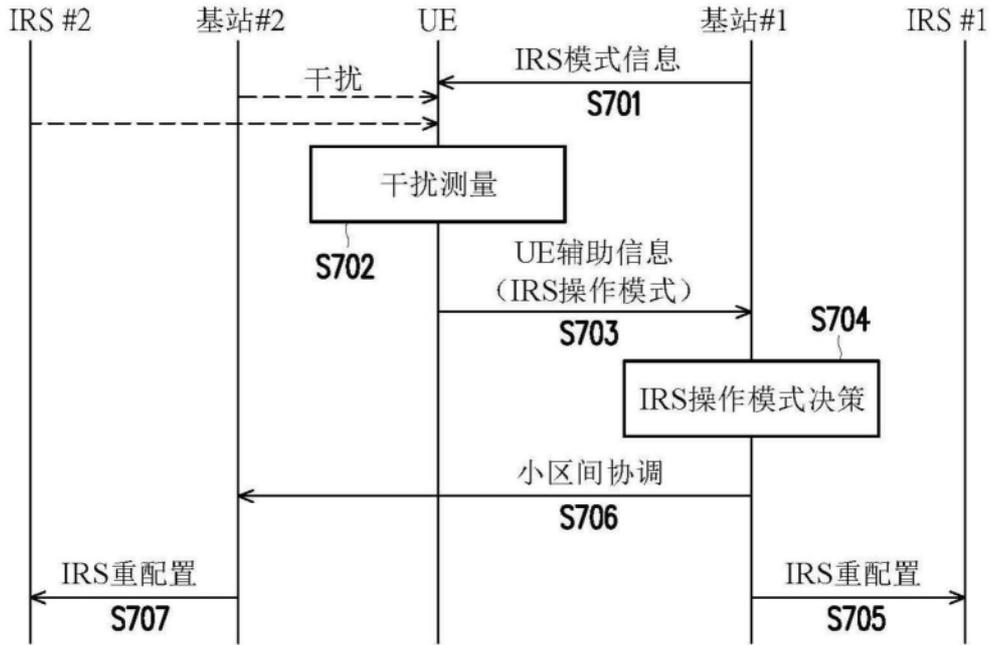


图7

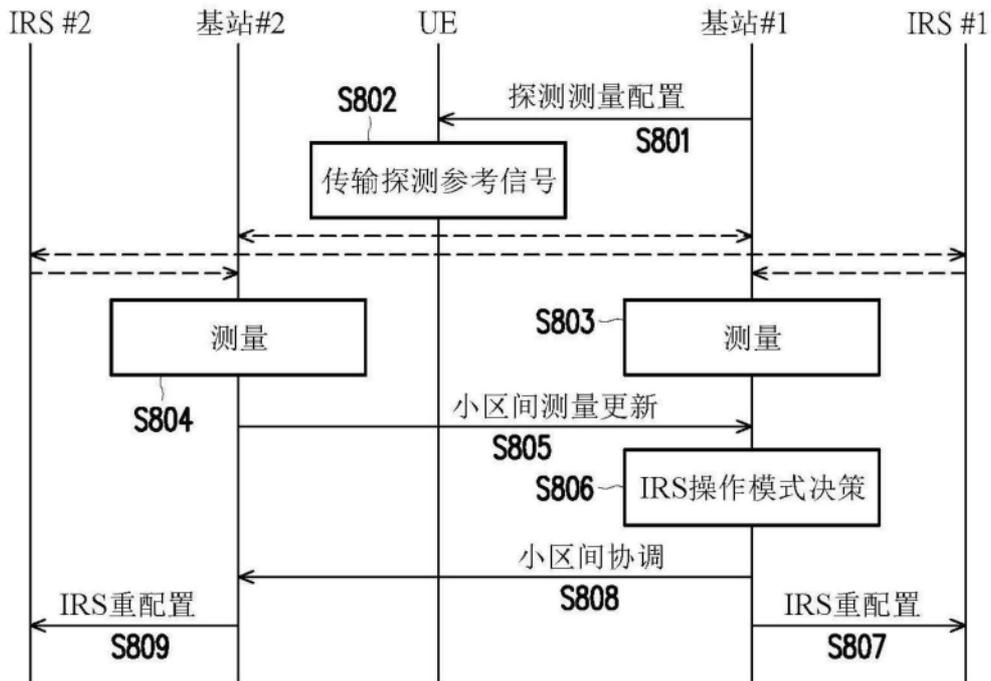


图8

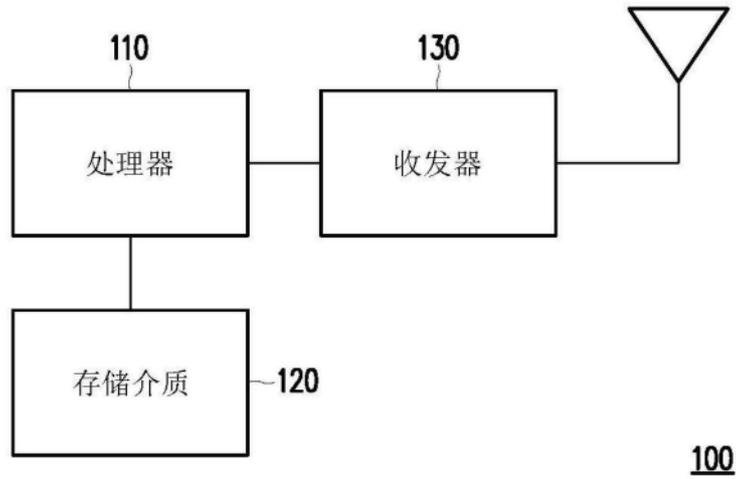


图9

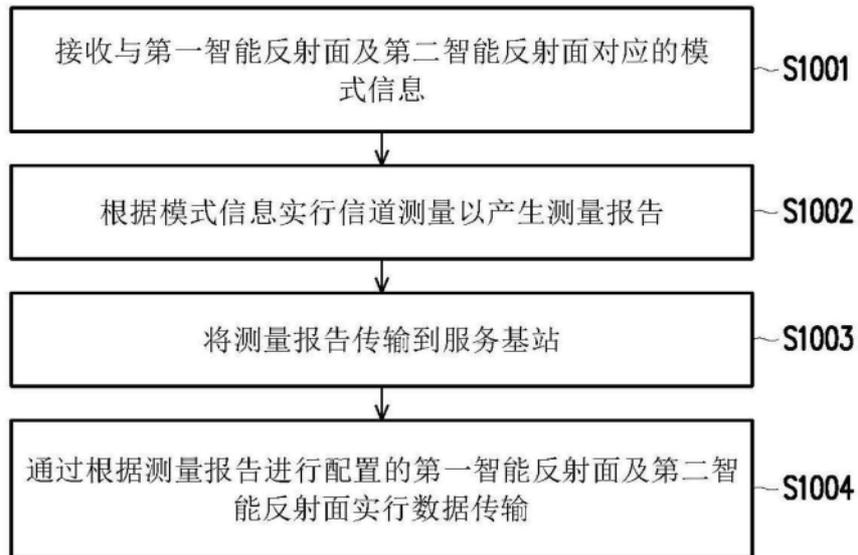


图10

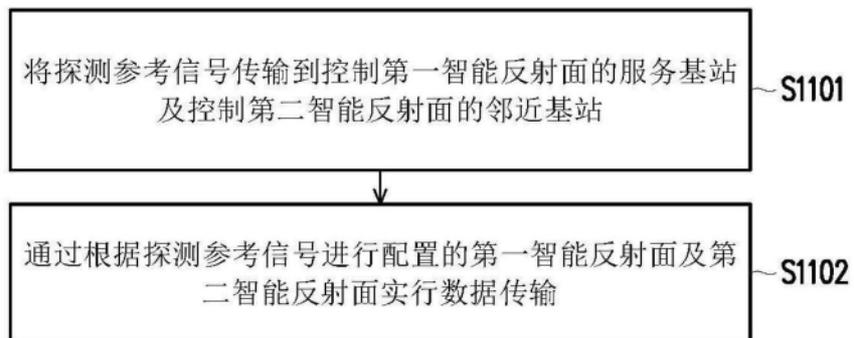


图11

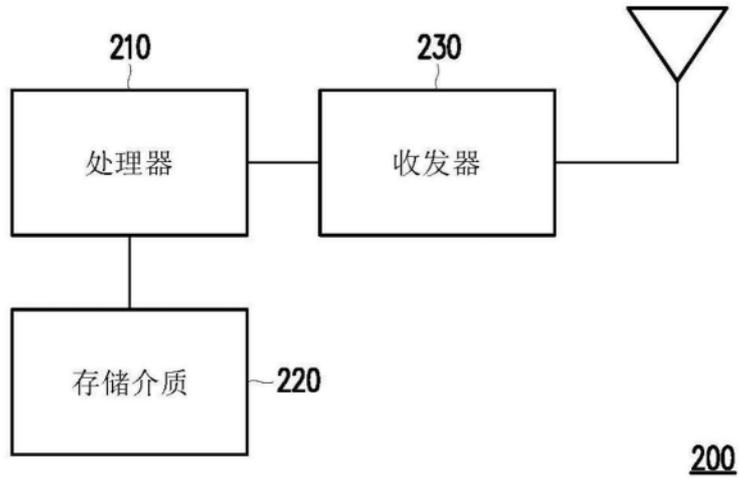


图12

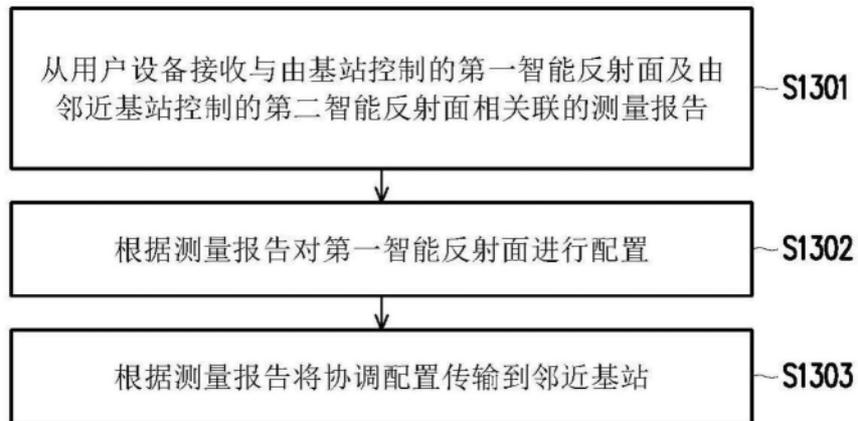


图13

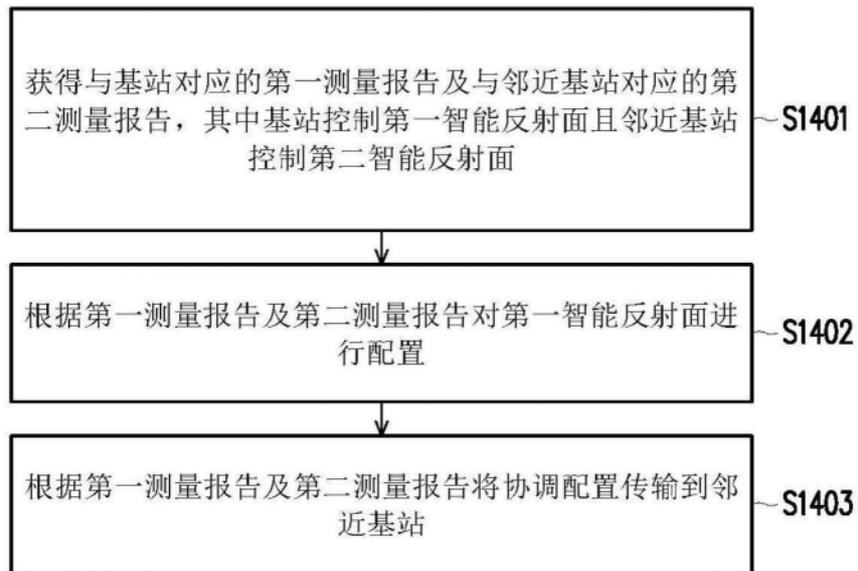


图14