



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 106341162 A

(43) 申请公布日 2017.01.18

(21) 申请号 201510395338.6

(22) 申请日 2015.07.07

(71) 申请人 华为技术有限公司

地址 518129 广东省深圳市龙岗区坂田华为  
总部办公楼

(72) 发明人 王彦辉 王强 孙科

(51) Int. Cl.

H04B 3/56(2006.01)

H04B 3/58(2006.01)

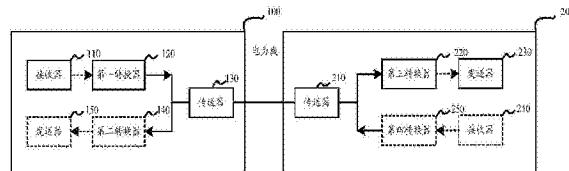
权利要求书6页 说明书13页 附图3页

(54) 发明名称

通信方法和设备

(57) 摘要

本发明公开了一种通信方法,包括:第一设备接收基站发送的第一高频模拟信号;所述第一设备将所述第一高频模拟信号转换成第一中频模拟信号;所述第一设备通过电力线将所述第一中频模拟信号发送至第二设备。本发明提供的技术方案,通过场地中已经部署的电力线,将室外信号或者信号覆盖强处的信号通过有线传输的方式引入信号覆盖弱的位置后在无线发射出去,使得移动蜂窝网络室内信号覆盖得以方便、高效又低成本地增强,与已有同轴线传输的方式相比,既保持了较高的信噪比,又增加了用户体验。



1. 一种通信方法, 其特征在于, 所述方法包括 :

第一设备接收基站发送的第一高频模拟信号;

所述第一设备将所述第一高频模拟信号转换成第一中频模拟信号;

所述第一设备通过电力线将所述第一中频模拟信号发送至第二设备;

其中, 所述第一高频模拟信号的频率高于所述第一中频模拟信号的频率。

2. 如权利要求 1 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括 :

所述第一设备通过所述电力线接收所述第二设备发送的第二中频模拟信号;

所述第一设备将所述第二中频模拟信号转换为第二高频模拟信号;

所述第一设备将所述第二高频模拟信号发送至所述基站;

其中, 所述第二高频模拟信号的频率高于所述第二中频模拟信号。

3. 如权利要求 1 或者 2 所述的方法, 其特征在于, 所述基站在第一设备处的信号强度高于所述所述基站在第二设备处的信号强度。

4. 如权利要求 3 所述的方法, 其特征在于, 所述第一设备将所述第一高频模拟信号转换成第一中频模拟信号具体为 :

所述第一设备将所述第一高频模拟信号通过下变频器转换成第一中频模拟信号。

5. 如权利要求 4 任一所述的权利要求, 其特征在于, 所述第一设备将所述第二中频模拟信号转换为第二高频模拟信号具体为 :

所述第一设备将所述第二中频模拟信号通过上变频器转换为第二高频模拟信号。

6. 如权利要求 1 或者 2 所述的方法, 其特征在于, 所述第一设备通过电力线将所述第一中频模拟信号发送至所述第二设备具体为 :

所述第一设备通过变压器将所述第一中频模拟信号耦合至所述电力线, 再通过所述电力线发送至所述第二设备。

7. 如权利要求 6 所述的方法, 其特征在于, 所述第一设备通过所述电力线接收所述第二设备发送的第二中频模拟信号具体为 :

所述第一设备通过所述变压器从所述电力线上将所述第二设备通过所述电力线发送的所述第二中频模拟信号耦合到所述第一设备中。

8. 一种第一设备, 其特征在于, 所述第一设备包括 :

接收器, 用于接收基站发送的第一高频模拟信号;

第一转换器, 用于将第一高频模拟信号转换成第一中频模拟信号;

传送器, 用于通过电力线将所述第一中频模拟信号发送至所述第二设备;

其中, 所述第一高频模拟信号的频率高于所述第一中频模拟信号的频率。

9. 如权利要求 8 所述的第一设备, 其特征在于,

所述传送器还用于, 通过所述电力线接收所述第二设备发送的第二中频模拟信号;

所述第一设备还包括第二转换器, 用于将所述第二中频模拟信号转换为第二高频模拟信号;

发送器, 用于将所述第二高频模拟信号发送至所述基站;

其中, 所述第二高频模拟信号的频率高于所述第二中频模拟信号的频率。

10. 如权利要求 8 或者 9 所述的第一设备, 其特征在于, 所述基站在第一设备处的信号强度高于所述基站在第二设备处的信号强度。

11. 如权利要求 10 所述的第一设备, 其特征在于, 所述第一转换器包括下变频器, 具体用于将所述第一高频模拟信号通过下变频器转换成第一中频模拟信号。

12. 如权利要求 11 所述的第一设备, 其特征在于, 所述第二转换器包括上变频器, 具体用于将所述第二中频模拟信号通过上变频器转换为第二高频模拟信号。

13. 如权利要求 8 或者 9 所述的第一设备, 其特征在于, 所述传送器包括: 变压器, 滤波器以及电容;

所述滤波器, 用于在所述第一转换器将第一高频模拟信号转换成第一中频模拟信号后, 滤除所述第一中频模拟信号外的噪声信号;

所述变压器, 用于将通过所述滤波器后的所述第一中频模拟信号耦合至所述电力线, 再由所述电力线发送至所述第二设备;

所述电容, 用于当所述第一中频模拟信号由所述电力线发送至所述第二设备时, 隔离所述电力线上的工频信号, 导通所述第一中频模拟信号。

14. 如权利要求 13 所述的第一设备, 其特征在于,

所述电容还用于, 当所述第二中频模拟信号由所述电力线发送至所述第一设备时, 隔离所述电力线上的工频信号, 导通所述第二中频模拟信号。

所述变压器还用于, 从所述电力线上将所述第二设备通过所述电力线发送的所述第二中频模拟信号耦合到所述第一设备中;

所述滤波器还用于, 滤除所述第二中频模拟信号外的噪声信号。

15. 一种通信方法, 其特征在于, 所述方法包括:

第二设备通过电力线接收第一设备发送的第一中频模拟信号;

所述第二设备将所述第一中频模拟信号转换成第三高频模拟信号;

所述第二设备将所述第三高频模拟信号发送至终端;

其中, 所述第三高频模拟信号的频率高于所述第一中频模拟信号的频率。

16. 如权利要求 15 所述的方法, 其特征在于, 所述方法还包括:

所述第二设备接收所述终端发送的第四高频模拟信号;

所述第二设备将所述第四高频模拟信号转换成第二中频模拟信号;

所述第二设备通过所述电力线将所述第二中频模拟信号发送至所述第一设备;

其中, 所述第四高频模拟信号的频率高于所述第二中频模拟信号的频率。

17. 如权利要求 15 或者 16 所述的方法, 其特征在于, 基站在第二设备处的信号强度低于所述基站在第一设备处的信号强度; 其中所述基站用于与所述终端实现通信。

18. 如权利要求 17 所述的方法, 其特征在于, 所述第二设备将所述第一中频模拟信号转换成第三高频模拟信号具体为:

所述第二设备将所述第一中频模拟信号通过上变频器转换成第三高频模拟信号。

19. 如权利要求 18 所述的权利要求, 其特征在于, 所述第二设备将所述第四高频模拟信号转换成第二中频模拟信号具体为:

所述第二设备将所述第四高频模拟信号通过下变频器转换成第二中频模拟信号。

20. 如权利要求 15 或者 16 所述的方法, 其特征在于, 所述第二设备通过电力线接收所述第一设备发送的第一中频模拟信号具体为:

所述第二设备通过变压器从所述电力线上将所述第一设备发送的所述第一中频模拟

信号耦合到所述第二设备中。

21. 如权利要求 20 所述的方法,其特征在于,所述第二设备通过所述电力线将所述第二中频模拟信号发送至所述第一设备具体为:

所述第二设备通过所述变压器将所述第二中频模拟信号耦合至所述电力线,再通过所述电力线发送至所述第一设备。

22. 一种第二设备,其特征在于,所述第二设备包括:

传送器,用于通过所述电力线接收所述第一设备发送的第一中频模拟信号;

第三转换器,用于将所述第一中频模拟信号转换成第三高频模拟信号;

发送器,用于将所述第三高频模拟信号发送至终端;

其中,所述第三高频模拟信号的频率高于所述第一中频模拟信号的频率。

23. 如权利要求 22 所述的第二设备,其特征在于,所述第二设备还包括:

接收器,用于接收所述终端发送的第四高频模拟信号;

第四转换器,用于将第四高频模拟信号转换成第二中频模拟信号;

所述传送器还用于,通过所述电力线将所述第二中频模拟信号发送至所述第一设备;

其中,所述第四高频模拟信号的频率高于所述第二中频模拟信号的频率。

24. 如权利要求 22 或者 23 所述的第二设备,其特征在于基站在第二设备处的信号强度低于所述基站在第一设备处的信号强度;其中,所述基站用于与所述终端实现通信。

25. 如权利要求 24 所述的第二设备,其特征在于,所述第三转换器包括上变频器,具体用于将所述第一中频模拟信号通过上变频器转换成第三高频模拟信号。

26. 如权利要求 25 所述的第二设备,其特征在于,所述第四转换器包括下变频器,具体用于将所述第四高频模拟信号通过下变频器转换成第二中频模拟信号。

27. 如权利要求 22 或者 23 所述的第二设备,其特征在于,所述传送器包括:变压器,滤波器以及电容;

所述电容,用于当所述第一中频模拟信号由所述电力线发送至所述第二设备时,在所述电力线上隔离工频信号,导通所述第一中频模拟信号。

所述变压器,用于从所述电力线上将所述第一设备发送的所述第一中频模拟信号耦合到所述第二设备中;

所述滤波器,用于滤除所述第一中频模拟信号外的噪声信号。

28. 如权利要求 27 所述的第二设备,其特征在于,

所述滤波器还用于,在所述第四转换器将第四高频模拟信号转换成第二中频模拟信号后,滤除所述第二中频模拟信号外的噪声信号;

所述变压器还用于,将通过所述滤波器的所述第二中频模拟信号耦合至所述电力线,再通过所述电力线传输至所述第一设备;

所述电容还用于,当所述第二中频模拟信号由所述电力线发送至所述第一设备时,隔离所述电力线上的工频信号,在电力线上导通所述第二中频模拟信号。

29. 一种通信方法,其特征在于,所述方法包括:

第一设备接收基带处理单元 BBU 发送的第一基带信号;

所述第一设备将所述第一基带信号通过上变频器转换为第一中频模拟信号;

所述第一设备通过电力线将所述第一中频模拟信号发送至所述第二设备;

其中,所述第一基带信号的频率低于所述第一中频模拟信号的频率。

30. 如权利要求 29 所述的方法,其特征在于,所述方法还包括:

所述第一设备通过所述电力线接收所述第二设备发送的第二中频模拟信号;

所述第一设备将所述第二中频模拟信号通过下变频器转换为第二基带信号;

所述第一设备将所述第二基带信号发送至所述 BBU;

其中,所述第二基带信号的频率低于所述第二中频模拟信号的频率。

31. 如权利要求 29 或者 30 所述的方法,其特征在于,所述 BBU 在第一设备处的信号强度高于所述 BBU 在第二设备处的信号强度。

32. 如权利要求 31 所述的方法,其特征在于,所述第一设备通过电力线将所述第一中频模拟信号发送至所述第二设备具体为:

所述第一设备通过变压器将所述第一中频模拟信号耦合至所述电力线,再通过所述电力线发送至所述第二设备。

33. 如权利要求 32 所述的方法,其特征在于,所述第一设备通过所述电力线接收所述第二设备发送的第二中频模拟信号具体为:

所述第一设备通过所述变压器从所述电力线上将所述第二设备发送的第二中频模拟信号耦合到所述第一设备中。

34. 一种第一设备,其特征在于,所述第一设备包括:

接收器,用于接收基带处理单元 BBU 发送的第一基带信号;

上变频器,用于将所述第一基带信号转换为第一中频模拟信号;

传送器,用于通过电力线将所述第一中频模拟信号发送至所述第二设备;

其中,所述第一基带信号的频率低于所述第一中频模拟信号的频率。

35. 如权利要求 34 所述的第一设备,其特征在于,

所述传送器还用于,通过所述电力线接收所述第二设备发送的第二中频模拟信号;

所述第一设备还包括:

下变频器,用于将所述第二中频模拟信号转换为第二基带信号;

发送器,用于将所述第二基带信号发送至所述 BBU;

其中,所述第二基带信号的频率低于所述第二中频模拟信号的频率。

36. 如权利要求 34 或者 35 所述的第一设备,其特征在于,所述 BBU 在第一设备处的信号强度高于所述第二设备的信号强度。

37. 如权利要求 36 所述的第一设备,其特征在于,所述传送器包括:变压器,滤波器以及电容;

所述滤波器,用于在所述上变频器将所述第一基带信号转换为第一中频模拟信号后,滤除所述第一中频模拟信号外的噪声信号;

所述变压器,用于将通过所述滤波器后的所述第一中频模拟信号耦合至所述电力线,再通过所述电力线发送至所述第二设备;

所述电容,用于当所述第一中频模拟信号由所述电力线发送至所述第二设备时,在所述电力线上隔离工频信号,导通所述第一中频模拟信号。

38. 如权利要求 37 所述的第一设备,其特征在于,

所述电容还用于,当所述第二中频模拟信号由所述电力线发送至所述第一设备时,隔

离所述电力线上的工频信号，导通所述第二中频模拟信号。

所述变压器还用于，从所述电力线上将所述第二设备发送的第二中频模拟信号耦合到所述第一设备中；

所述滤波器还用于，滤除所述第二中频模拟信号外的噪声信号。

39. 一种通信方法，其特征在于，所述方法包括：

第二设备通过电力线接收所述第一设备发送的第一中频模拟信号；

所述第二设备将所述第一中频模拟信号通过上变频器转换为第一高频模拟信号；

所述第二设备将所述第一高频模拟信号发送至终端；

其中，所述第一高频模拟信号的频率高于所述第一中频模拟信号的频率。

40. 如权利要求 39 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

所述第二设备接收所述终端发送的第二高频模拟信号；

所述第二设备将所述第二高频模拟信号通过下变频器转换成第二中频模拟信号；

所述第二设备通过所述电力线将所述第二中频模拟信号发送至所述第一设备；

其中，所述第二高频模拟信号的频率高于所述第二中频模拟信号的频率。

41. 如权利要求 39 或者 40 所述的方法，其特征在于，BBU 在第二设备处的信号强度低于 BBU 在所述第一设备处的信号强度；其中，所述 BBU 用于与所述终端实现通信。

42. 如权利要求 41 所述的方法，其特征在于，所述第二设备通过电力线接收所述第一设备发送的第一中频模拟信号具体为：

所述第二设备通过变压器从所述电力线上接收将所述第一设备发送的所述第一中频模拟信号耦合到所述第二设备中。

43. 如权利要求 42 所述的方法，其特征在于，所述第二设备通过所述电力线将所述第二中频模拟信号发送至所述第一设备具体为：

所述第二设备通过所述变压器将所述第二中频模拟信号耦合至所述电力线，再通过所述电力线发送至所述第一设备。

44. 一种第二设备，其特征在于，所述第二设备包括：

传送器，用于通过电力线接收所述第一设备发送的第一中频模拟信号；

上变频器，用于将所述第一中频模拟信号转换为第一高频模拟信号；

发送器，用于将所述第一高频模拟信号发送至终端；

其中，所述第一高频模拟信号的频率高于所述第一中频模拟信号的频率。

45. 如权利要求 44 所述的第二设备，其特征在于，所述第二设备还包括：

接收器，用于接收所述终端发送的第二高频模拟信号；

下变频器，用于将第二高频模拟信号转换成第二中频模拟信号；

所述传送器还用于，通过所述电力线将所述第二中频模拟信号发送至所述第一设备；

其中，所述第二高频模拟信号的频率高于所述第二中频模拟信号的频率。

46. 如权利要求 44 或者 45 所述的第二设备，其特征在于，BBU 在第二设备处的信号强度低于所述 BBU 在第一设备处的信号强度；其中，所述 BBU 用于与所述终端实现通信。

47. 如权利要求 46 所述的第二设备，其特征在于，所述传送器包括：变压器，滤波器以及电容；

所述电容，用于所述第一中频模拟信号由所述电力线发送至所述第二设备时，在所述

电力线上隔离工频信号，在所述电力线上隔离工频信号，导通所述第一中频模拟信号。

所述变压器，用于从所述电力线上接收将所述第一设备发送的所述第一中频模拟信号耦合到所述第二设备中；

所述滤波器，用于滤除所述第一中频模拟信号外的噪声信号。

48. 如权利要求 47 所述的第二设备，其特征在于，

所述滤波器还用于，在所述下变频器将所述第二高频模拟信号转换成第二中频模拟信号后，滤除所述第二中频模拟信号外的噪声信号；

所述变压器还用于，将通过所述滤波器的所述第二中频模拟信号耦合至所述电力线，再通过所述电力线发送至所述第一设备；

所述电容还用于，当所述第二中频模拟信号由所述电力线发送至所述第一设备时，隔离所述电力线上的工频信号，在电力线上导通所述第二中频模拟信号。

## 通信方法和设备

### 技术领域

[0001] 本发明实施例涉及无线通信领域，并且更具体地，涉及一种通信方法、设备。

### 背景技术

[0002] 随着移动蜂窝网络的逐渐普及，其覆盖性能作为一个重要的质量指标，逐渐受到关注。例如，在室内，仍然存在移动蜂窝网络信号较弱，手机因此无法正常通信的问题。现有技术中所采用的解决该问题的方式主要是部署手机信号增强器，但这种方式的部署难度大，特别是对必要组成部分同轴电缆的部署：在室内没有现成的同轴电缆走线通道，因此需要采用明线部署，特别的，考虑到收发天线之间的隔离度需求，室外天线和室内装置需要保持8-10米的距离，以避免串扰问题，较长的同轴电缆走线增加的不仅仅是部署难度，更降低了用户体验。

[0003] 因此，如何方便、高效又低成本地增强移动蜂窝网络室内信号覆盖是亟需解决的问题。

### 发明内容

[0004] 有鉴于此，本发明实施例提供一种通信方法、设备和系统，以方便、高效又低成本地增强移动蜂窝网络的覆盖性能。

[0005] 第一方面，本发明实施例提供了一种通信方法，所述方法包括：第一设备接收基站发送的第一高频模拟信号；所述第一设备将所述第一高频模拟信号转换成第一中频模拟信号；所述第一设备通过电力线将所述第一中频模拟信号发送至第二设备；其中，所述第一高频模拟信号的频率高于所述第一中频模拟信号的频率。

[0006] 第二方面，本发明实施例提供了一种通信方法，所述方法包括：第二设备通过电力线接收第一设备发送的第一中频模拟信号；所述第二设备将所述第一中频模拟信号转换成第三高频模拟信号；所述第二设备将所述第三高频模拟信号发送至终端；其中，所述第三高频模拟信号的频率高于所述第一中频模拟信号的频率。

[0007] 本发明实施例第一方面的一种实现方式中，所述方法还包括：所述第一设备通过所述电力线接收所述第二设备发送的第二中频模拟信号；所述第一设备将所述第二中频模拟信号转换为第二高频模拟信号；所述第一设备将所述第二高频模拟信号发送至所述基站；其中，所述第二高频模拟信号的频率高于所述第二中频模拟信号的频率。

[0008] 本发明实施例第二方面的一种实现方式中，所述方法还包括：所述第二设备接收所述终端发送的第四高频模拟信号；所述第二设备将所述第四高频模拟信号转换成第二中频模拟信号；所述第二设备通过所述电力线将所述第二中频模拟信号发送至所述第一设备；其中，所述第四高频模拟信号的频率高于所述第二中频模拟信号的频率。

[0009] 结合上述实现方式，在本发明实施例第一方面或者第二方面的一种实现方式中，基站在第二设备处的信号强度低于所述基站在第一设备处的信号强度；其中所述基站用于与所述终端实现通信。

[0010] 结合上述实现方式,在本发明实施例第一方面的一种实现方式中,所述第一设备将所述第一高频模拟信号转换成第一中频模拟信号具体为:所述第一设备将所述第一高频模拟信号通过下变频器转换成第一中频模拟信号。

[0011] 结合上述实现方式,在本发明实施例第一方面的一种实现方式中,所述第一设备将所述第二中频模拟信号转换为第二高频模拟信号具体为:所述第一设备将所述第二中频模拟信号通过上变频器转换为第二高频模拟信号。

[0012] 结合上述实现方式,在本发明实施例第一方面的一种实现方式中,所述第一设备通过电力线将所述第一中频模拟信号发送至所述第二设备具体为:所述第一设备通过变压器将所述第一中频模拟信号耦合至所述电力线,再通过所述电力线发送至所述第二设备。

[0013] 结合上述实现方式,在本发明实施例第一方面的一种实现方式中,所述第一设备通过所述电力线接收所述第二设备发送的第二中频模拟信号具体为:所述第一设备通过所述变压器从所述电力线上将所述第二设备通过所述电力线发送的所述第二中频模拟信号耦合到所述第一设备中。

[0014] 结合上述实现方式,在本发明实施例第二方面的一种实现方式中,所述第二设备将所述第一中频模拟信号转换成第三高频模拟信号具体为:所述第二设备将所述第一中频模拟信号通过上变频器转换成第三高频模拟信号。

[0015] 结合上述实现方式,在本发明实施例第二方面的一种实现方式中,所述第二设备将所述第四高频模拟信号转换成第二中频模拟信号具体为:所述第二设备将所述第四高频模拟信号通过下变频器转换成第二中频模拟信号。

[0016] 结合上述实现方式,在本发明实施例第二方面的一种实现方式中,所述第二设备通过电力线接收所述第一设备发送的第一中频模拟信号具体为:所述第二设备通过变压器从所述电力线上将所述第一设备发送的所述第一中频模拟信号耦合到所述第二设备中。

[0017] 结合上述实现方式,在本发明实施例第二方面的一种实现方式中,所述第二设备通过所述电力线将所述第二中频模拟信号发送至所述第一设备具体为:所述第二设备通过所述变压器将所述第二中频模拟信号耦合至所述电力线,再通过所述电力线发送至所述第一设备。

[0018] 第三方面,本发明实施例提供了一种第一设备,包括:接收器,用于接收基站发送的第一高频模拟信号;第一转换器,用于将第一高频模拟信号转换成第一中频模拟信号;传送器,用于通过电力线将所述第一中频模拟信号发送至所述第二设备;其中,所述第一高频模拟信号的频率高于所述第一中频模拟信号的频率。

[0019] 第四方面,本发明实施例提供了一种第二设备,包括:传送器,用于通过所述电力线接收所述第一设备发送的第一中频模拟信号;第三转换器,用于将所述第一中频模拟信号转换成第三高频模拟信号;发送器,用于将所述第三高频模拟信号发送至终端;其中,所述第三高频模拟信号的频率高于所述第一中频模拟信号的频率。

[0020] 在本发明实施例第三方面的一种实现方式中,所述传送器还用于,通过所述电力线接收所述第二设备发送的第二中频模拟信号;所述第一设备还包括第二转换器,用于将所述第二中频模拟信号转换为第二高频模拟信号;发送器,用于将所述第二高频模拟信号发送至所述基站;其中,所述第二高频模拟信号的频率高于所述第二中频模拟信号的频率。

[0021] 在本发明实施例第四方面的一种实现方式中,所述第二设备还包括:接收器,用于

接收所述终端发送的第四高频模拟信号；第四转换器，用于将第四高频模拟信号转换成第二中频模拟信号；所述传送器还用于，通过所述电力线将所述第二中频模拟信号发送至所述第一设备；其中，所述第四高频模拟信号的频率高于所述第二中频模拟信号的频率。

[0022] 结合上述实现方式，在本发明实施例第一方面或者第二方面的一种实现方式中，基站在第二设备处的信号强度低于所述基站在第一设备处的信号强度；其中所述基站用于与所述终端实现通信。

[0023] 结合上述实现方式，在本发明实施例第三方面的一种实现方式中，所述第一转换器包括下变频器，具体用于将所述第一高频模拟信号通过下变频器转换成第一中频模拟信号。

[0024] 结合上述实现方式，在本发明实施例第三方面的一种实现方式中，所述第二转换器包括上变频器，具体用于将所述第二中频模拟信号通过上变频器转换为第二高频模拟信号。

[0025] 结合上述实现方式，在本发明实施例第三方面的一种实现方式中，所述传送器包括：变压器，滤波器以及电容；所述滤波器，用于在所述第一转换器将第一高频模拟信号转换成第一中频模拟信号后，滤除所述第一中频模拟信号外的噪声信号；所述变压器，用于将通过所述滤波器后的所述第一中频模拟信号耦合至所述电力线，再由所述电力线发送至所述第二设备；所述电容，用于当所述第一中频模拟信号由所述电力线发送至所述第二设备时，隔离所述电力线上的工频信号，导通所述第一中频模拟信号。

[0026] 结合上述实现方式，在本发明实施例第三方面的一种实现方式中，所述电容还用于，当所述第二中频模拟信号由所述电力线发送至所述第一设备时，隔离所述电力线上的工频信号，导通所述第二中频模拟信号。所述变压器还用于，从所述电力线上将所述第二设备通过所述电力线发送的所述第二中频模拟信号耦合到所述第一设备中；所述滤波器还用于，滤除所述第二中频模拟信号外的噪声信号。

[0027] 结合上述实现方式，在本发明实施例第四方面的一种实现方式中，所述第三转换器包括上变频器，具体用于将所述第一中频模拟信号通过上变频器转换成第三高频模拟信号。

[0028] 结合上述实现方式，在本发明实施例第四方面的一种实现方式中，所述第四转换器包括下变频器，具体用于将所述第四高频模拟信号通过下变频器转换成第二中频模拟信号。

[0029] 结合上述实现方式，在本发明实施例第四方面的一种实现方式中，所述传送器包括：变压器，滤波器以及电容；所述电容，用于当所述第一中频模拟信号由所述电力线发送至所述第二设备时，在所述电力线上隔离工频信号，导通所述第一中频模拟信号。所述变压器，用于从所述电力线上将所述第一设备发送的所述第一中频模拟信号耦合到所述第二设备中；所述滤波器，用于滤除所述第一中频模拟信号外的噪声信号。

[0030] 结合上述实现方式，在本发明实施例第四方面的一种实现方式中，所述滤波器还用于，在所述第四转换器将第四高频模拟信号转换成第二中频模拟信号后，滤除所述第二中频模拟信号外的噪声信号；所述变压器还用于，将通过所述滤波器的所述第二中频模拟信号耦合至所述电力线，再通过所述电力线传输至所述第一设备；所述电容还用于，当所述第二中频模拟信号由所述电力线发送至所述第一设备时，隔离所述电力线上的工频信号，

在电力线上导通所述第二中频模拟信号。

[0031] 第五方面，本发明实施例提供了另一种通信方法，包括：第一设备接收基带处理单元BBU发送的第一基带信号；所述第一设备将所述第一基带信号通过上变频器转换为第一中频模拟信号；所述第一设备通过电力线将所述第一中频模拟信号发送至所述第二设备；其中，所述第一基带信号的频率低于所述第一中频模拟信号的频率。

[0032] 第六方面，本发明实施例提供了另一种通信方法，包括：第二设备通过电力线接收所述第一设备发送的第一中频模拟信号；所述第二设备将所述第一中频模拟信号通过上变频器转换为第一高频模拟信号；所述第二设备将所述第一高频模拟信号发送至终端；其中，所述第一高频模拟信号的频率高于所述第一中频模拟信号的频率。

[0033] 在本发明实施例第五方面提供的一种实现方式中，所述方法还包括：所述第一设备通过所述电力线接收所述第二设备发送的第二中频模拟信号；所述第一设备将所述第二中频模拟信号通过下变频器转换为第二基带信号；所述第一设备将所述第二基带信号发送至所述BBU；其中，所述第二基带信号的频率低于所述第二中频模拟信号的频率。

[0034] 在本发明实施例第六方面提供的一种实现方式中，所述方法还包括：所述第二设备接收所述终端发送的第二高频模拟信号；所述第二设备将所述第二高频模拟信号通过下变频器转换成第二中频模拟信号；所述第二设备通过所述电力线将所述第二中频模拟信号发送至所述第一设备；其中，所述第二高频模拟信号的频率高于所述第二中频模拟信号的频率。

[0035] 在本发明实施例第五方面或者第六方面提供的一种实现方式中，所述BBU在第一设备处的信号强度高于所述BBU在第二设备处的信号强度。所述BBU用于与所述终端实现通信。

[0036] 结合上述实现方式，在本发明实施例第五方面提供的一种实现方式中，所述第一设备通过电力线将所述第一中频模拟信号发送至所述第二设备具体为：所述第一设备通过变压器将所述第一中频模拟信号耦合至所述电力线，再通过所述电力线发送至所述第二设备。

[0037] 结合上述实现方式，在本发明实施例第五方面提供的一种实现方式中，所述第一设备通过所述电力线接收所述第二设备发送的第二中频模拟信号具体为：所述第一设备通过所述变压器从所述电力线上将所述第二设备发送的第二中频模拟信号耦合到所述第一设备中。

[0038] 结合上述实现方式，在本发明实施例第六方面提供的一种实现方式中，所述第二设备通过电力线接收所述第一设备发送的第一中频模拟信号具体为：所述第二设备通过变压器从所述电力线上接收将所述第一设备发送的所述第一中频模拟信号耦合到所述第二设备中。

[0039] 结合上述实现方式，在本发明实施例第六方面提供的一种实现方式中，所述第二设备通过所述电力线将所述第二中频模拟信号发送至所述第一设备具体为：所述第二设备通过所述变压器将所述第二中频模拟信号耦合至所述电力线，再通过所述电力线发送至所述第一设备。

[0040] 第七方面，本发明实施例提供了另一种第一设备，包括：接收器，用于接收基带处理单元BBU发送的第一基带信号；上变频器，用于将所述第一基带信号转换为第一中频模

拟信号；传送器，用于通过电力线将所述第一中频模拟信号发送至所述第二设备；其中，所述第一基带信号的频率低于所述第一中频模拟信号的频率。

[0041] 第八方面，本发明实施例提供了另一种第二设备，包括：传送器，用于通过电力线接收所述第一设备发送的第一中频模拟信号；上变频器，用于将所述第一中频模拟信号转换为第一高频模拟信号；发送器，用于将所述第一高频模拟信号发送至终端；其中，所述第一高频模拟信号的频率高于所述第一中频模拟信号的频率。

[0042] 在本发明实施例第七方面提供的一种实现方式中，所述传送器还用于，通过所述电力线接收所述第二设备发送的第二中频模拟信号；所述第一设备还包括：下变频器，用于将所述第二中频模拟信号转换为第二基带信号；发送器，用于将所述第二基带信号发送至所述BBU；其中，所述第二基带信号的频率低于所述第二中频模拟信号的频率。

[0043] 在本发明实施例第八方面提供的一种实现方式中，所述第二设备还包括：接收器，用于接收所述终端发送的第二高频模拟信号；下变频器，用于将第二高频模拟信号转换成第二中频模拟信号；所述传送器还用于，通过所述电力线将所述第二中频模拟信号发送至所述第一设备；其中，所述第二高频模拟信号的频率高于所述第二中频模拟信号的频率。

[0044] 结合上述实现方式，在本发明实施例第七方面或者第八方面提供的一种实现方式中，所述BBU在第一设备处的信号强度高于所述第二设备的信号强度。所述BBU用于与所述终端实现通信。

[0045] 结合上述实现方式，在本发明实施例第七方面提供的一种实现方式中，所述传送器包括：变压器，滤波器以及电容；所述滤波器，用于在所述上变频器将所述第一基带信号转换为第一中频模拟信号后，滤除所述第一中频模拟信号外的噪声信号；所述变压器，用于将通过所述滤波器后的所述第一中频模拟信号耦合至所述电力线，再通过所述电力线发送至所述第二设备；所述电容，用于当所述第一中频模拟信号由所述电力线发送至所述第二设备时，在所述电力线上隔离工频信号，导通所述第一中频模拟信号。

[0046] 结合上述实现方式，在本发明实施例第七方面提供的一种实现方式中，所述电容还用于，当所述第二中频模拟信号由所述电力线发送至所述第一设备时，隔离所述电力线上的工频信号，导通所述第二中频模拟信号。所述变压器还用于，从所述电力线上将所述第二设备发送的第二中频模拟信号耦合到所述第一设备中；所述滤波器还用于，滤除所述第二中频模拟信号外的噪声信号。

[0047] 结合上述实现方式，在本发明实施例第八方面提供的一种实现方式中，所述传送器包括：变压器，滤波器以及电容；所述电容，用于所述第一中频模拟信号由所述电力线发送至所述第二设备时，在所述电力线上隔离工频信号，在所述电力线上隔离工频信号，导通所述第一中频模拟信号。所述变压器，用于从所述电力线上接收将所述第一设备发送的所述第一中频模拟信号耦合到所述第二设备中；所述滤波器，用于滤除所述第一中频模拟信号外的噪声信号。

[0048] 结合上述实现方式，在本发明实施例第八方面提供的一种实现方式中，所述滤波器还用于，在所述下变频器将所述第二高频模拟信号转换成第二中频模拟信号后，滤除所述第二中频模拟信号外的噪声信号；所述变压器还用于，将通过所述滤波器的所述第二中频模拟信号耦合至所述电力线，再通过所述电力线发送至所述第一设备；所述电容还用于，当所述第二中频模拟信号由所述电力线发送至所述第一设备时，隔离所述电力线上的工频

信号,在电力线上导通所述第二中频模拟信号。

[0049] 第九方面,本发明实施例还提供一种计算机程序,可以用于使得计算机执行上述第一方面和第二方面及其各实现方式提供的方法。

[0050] 第十方面,本发明实施例还提供一种系统,该系统包括第三方面及其各种实现方式提供的第一设备以及第四方面及其各种实现方式提供的第二设备;或者该系统包括第七方面及其各种实现方式提供的第一设备以及第八方面及其各种实现方式提供的第二设备。

[0051] 本发明实施例提供的技术方案,通过场地中已经部署的电力线,配合第一设备、第二设备内部相关结构的改进,使得移动蜂窝网络室内信号覆盖得以方便、高效又低成本地增强。由于电力线在室内的信号传输衰减要明显低于电力线在室外的信号传输衰减,在仿真实验中所显示的信号通过电力线之后的信噪比能够满足通信的信号质量要求,同时,与现有技术中手机信号增强器所采用的同轴电缆相比较,其不裸露于用户可见之处,因此既保持了较高的信噪比,又增加了用户体验。

## 附图说明

[0052] 为了更清楚地说明本发明实施例的技术方案,下面将对本发明实施例中所需要使用的附图作简单地介绍,显而易见地,下面所描述的附图仅仅是本发明的一些实施例,对于本领域普通技术人员来讲,在不付出创造性劳动的前提下,还可以根据这些附图获得其他的附图。

[0053] 图 1 为本发明实施例提供的一种第一设备和一种第二设备的结构示意图;

[0054] 图 2 为本发明实施例提供的另一种第一设备 300 和另一种第二设备 400 的结构示意图;

[0055] 图 3(a) 为电力线传输随频率变化的大致衰减特性图;

[0056] 图 3(b) 为室内电力线传输和室外电力线传输随频率变化的大致噪声特性图;

[0057] 图 4 为本发明实施例提供的一种通信方法的流程图;

[0058] 图 5 为本发明实施例提供的另一种通信方法的流程图。

## 具体实施方式

[0059] 下面将结合本发明实施例中的附图,对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述,显然,所描述的实施例是本发明的一部分实施例,而不是全部实施例。基于本发明中的实施例,本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动的前提下所获得的所有其他实施例,都应属于本发明保护的范围。

[0060] 本发明的技术方案,可以应用于各种通信系统,例如:全球移动通讯系统 (GSM, global system of mobile communication), 码分多址 (CDMA, code division multiple access) 系统, 宽带码分多址 (WCDMA, wideband code division multiple access wireless), 通用分组无线业务 (GPRS, general packet radio service), 长期演进 (LTE, long term evolution) 等。

[0061] 当然本发明不限于以上所列举的情形。

[0062] 另外,本发明实施例中所提到的基站,例如,在 LTE 系统中,所述基站可以为 eNodeB, 也可以为家庭型 eNodeB (HeNB, home eNodeB)、AP 等。在 UMTS 系统中,所述基站可

以包括节点B(Node B)和无线网络控制器(RNC, Radio Network Controller)。在GSM系统中,所述基站可以包括基站控制器(BSC, base station controller)和基站收发台(BTS, base transceiver station)等等。终端又可以称为用户设备(user equipment),移动台(mobile station),用户单元(subscriber unit),站台(station)等。用户设备具体可以为蜂窝电话(cellular phone),个人数字助理(personal digital assistant, PDA),无线调制解调器(modem),无线通信设备,手持设备(handheld),膝上型电脑(laptop computer),无绳电话(cordless phone),无线本地环路(wireless local loop, WLL)台等。

[0063] 本发明实施例提供的技术方案的有益效果可以通过第一设备和第二设备之间经由电力线实现通信而体现。

[0064] 其中,第一设备或者第二设备具体可以为中继器等设备,中继器又能够被称为直放站。

[0065] 另外,本发明实施例中所出现的高频指的是高于中频的频率。

[0066] 实际中,中频的频率范围可以是在3.5-250MHZ,中频的选择可能依赖于电力线的质量、噪声源、需要到达的目的地、带宽等其它需求中的至少一种;高频的频率范围可以是300MHZ-3GHZ,甚至更高。

[0067] 图1为本发明实施例提供的一种第一设备100和一种第二设备200的结构示意图。

[0068] 进一步地,本发明实施例提供的技术方案可以用于室外基站对室内的移动信号覆盖不均匀的场景,即存在移动信号覆盖质量较好的区域(如阳台)以及移动信号覆盖质量较差的区域(如,书房、卧室),因此需要将移动信号覆盖质量较好的区域的信号引入移动信号覆盖质量较差的区域,以增强室内的移动信号覆盖。并且,该技术方案主要应用于语音信号的传输。

[0069] 例如,第一设备100位于移动信号覆盖质量较好的区域(如阳台),第二设备200位于移动信号覆盖质量较差的区域(如,书房、卧室)。

[0070] 第一设备100和第二设备200之间通过电力线实现通信。如图1所示:

[0071] 第一设备100包括接收器110,用于接收基站发送的第一高频模拟信号。

[0072] 第一转换器120,用于将第一高频模拟信号转换成第一中频模拟信号。

[0073] 传送器130,用于通过电力线将所述第一中频模拟信号发送至所述第二设备。

[0074] 第二设备200包括传送器210,用于通过电力线接收第一设备100发送的第一中频模拟信号;

[0075] 第三转换器220,用于将所述第一中频模拟信号转换为第三高频模拟信号。

[0076] 发送器230,用于将所述第三高频模拟信号发送至终端。

[0077] 对于下行链路:

[0078] 第一设备100的接收器110接收到来自室外基站发送的信号,例如第一高频模拟信号,可选的,该第一高频模拟信号可以是视频信号或者语音信号。第一设备100的第一信号器120将该第一高频模拟信号转换为第一中频模拟信号,并通过传送器130发送至电力线;经过电力线的传输,在电力线的另一侧,第二设备200通过传送器210接收第一中频模拟信号,并将该第一中频模拟信号传送至第三转换器220,第三转换器220将第一中频模拟信号转换为第三高频模拟信号,最后通过发送器230将第三高频模拟信号发射出去,以便

室内的终端进行接收。

[0079] 具体的,第一设备 100 的第一转换器 120 可以包括下变频器;第二设备 200 的第二转换器 220 可以包含上变频器。

[0080] 可选的,下变频器和上变频器具体可以由混频器和放大器组成。

[0081] 可选的,传送器 120 和传送器 210 由变压器、电容以及滤波电路组成,变压器、电容以及滤波电路可以构成电力线耦合滤波电路模块。

[0082] 当然,本发明的技术方案不仅可以应用于以上场景,实现基站对室内移动蜂窝信号的覆盖,还能够应用于其它各种场景以通过电力线的传输实现移动蜂窝信号覆盖的增强,这里不做限制。

[0083] 可选的,第二设备 200 还包括接收器 240,用于接收所述终端发送的第四高频模拟信号。

[0084] 第四转换器 250,用于将所述第四高频模拟信号转换成第二中频模拟信号。

[0085] 传送器 210 还用于,通过所述电力线将所述第二中频模拟信号发送至所述第一设备 100。

[0086] 第一设备 100 的传送器 130 还用于,通过所述电力线接收所述第二设备发送的第二中频模拟信号。

[0087] 第一设备 100 还包括,第二转换器 140,用于将所述第二中频模拟信号转换为第二高频模拟信号。

[0088] 发送器 150,用于将所述第二高频模拟信号发送至所述基站。

[0089] 对于上行链路:

[0090] 第二设备 200 通过接收器 240 接收到来自室内某个终端发送的信号,该信号可以是第四高频模拟信号,第二设备 200 的第四转换器 250 将第四高频模拟信号转换为第二中频模拟信号,并通过传输器 210 发送至电力线;经过电力线的传输,在电力线的另一侧,第一设备 100 通过传送器 130 接收第二中频模拟信号,并将第二中频模拟信号传送至第二信号转换器 140,第二信号转换器 140 将第二中频模拟信号转换为第二高频模拟信号,最后通过发送器 150 将第二高频模拟信号发射出去,以便室外的基站进行接收。

[0091] 具体的,第一设备 100 的第二转换器 140 可以包含上变频器,以及第二设备 200 的第四转换器 250 可以包含下变频器。

[0092] 可选的,下变频器和上变频器由混频器和放大器组成。

[0093] 具体地,当第一设备 100,第二设备 200 和电力线组成的系统工作在频分双工(FDD, frequency division duplexing) 模式下时,第一设备 100 中,发送器 150 和接收器 110 可以组成一个收发器,包括双工器和射频放大器,以使发射通道和接收通道可以工作在不同的射频频段。第一转换器 120 和第二转换器 140 分别可以由混频器和放大器组成;上行链路和下行链路可以工作在不同的中频频段。传送器 130 可以由变压器、电容以及滤波电路组成,其中,变压器可以将中频模拟信号耦合到电力线上,也可以从电力线上将中频模拟信号耦合到第一设备 100 内部;电容谐振点可以选择在中频频段,对电力线上的工频信号呈现开路特性起到隔离工频导通中频的信号的作用;滤波器对相关信号进行滤波,保证只通过中频模拟信号。对应的,第二设备 200 也可以采用第一设备 100 相应的设置,此处不再赘述。

[0094] 当第一设备 100 和第二设备 200 以及电力线组成的系统工作在时分双工 (TDD, time division duplexing) 模式下时,与前述 FDD 模式有些小差异,例如,发送器 150 和接收器 110 组成收发器中的双工器由收发开关代替,传送器 130 除由变压器、电容以及滤波电路组成外,还需加上收发开关。相应的,第二设备 200 也会作出对应改变。

[0095] 本发明实施例中所涉及的电力线可以是相线、火线和零线的至少一种。

[0096] 本发明实施例提供的技术方案,通过场地中已经部署的电力线,配合第一设备、第二设备内部相关结构的改进,使得移动蜂窝网络室内信号覆盖得以方便、高效又低成本地增强。由于电力线在室内的信号传输衰减要明显低于电力线在室外的信号传输衰减,在仿真实验中所显示的信号通过电力线之后的信噪比能够满足通信的信号质量要求,同时,与现有技术中手机信号增强器所采用的同轴电缆相比较,其不裸露于用户可见之处,因此既保持了较高的信噪比,又增加了用户体验。同时,该技术方案适用于 FDD 或者 TDD 系统,便于应用。

[0097] 图 2 为本发明实施例提供的另一种第一设备 300 和另一种第二设备 400 的结构示意图。

[0098] 本发明实施例提供的技术方案可以用于存在墙壁、楼板等遮挡物的建筑物内部,以高效地传输数据。

[0099] 可选的,第一设备 300 和基带处理单元 (BBU, Base band unit) 相连接,并且两者之间不存在墙壁、楼板等遮挡物,第二设备 400 和第一设备 300 以及 BBU 之间存在墙壁、楼板等遮挡物。也即,BBU 在第二设备 400 处的信号覆盖要低于第一设备 300。

[0100] 第一设备 300 和第二设备 400 之间通过电力线进行信号传输。如图 2 所示,第一设备 300 包括:

[0101] 接收器 310,用于接收基带处理器 BBU 发送的第一基带信号。

[0102] 上变频器 320,用于将第一基带信号转换为第一中频模拟信号;

[0103] 传送器 330,用于通过电力线将所述第一中频模拟信号发送至所述第二设备 400。

[0104] 第二设备 400 包括:

[0105] 传送器 410,用于通过电力线接收所述第一设备 300 发送的第一中频模拟信号.

[0106] 上变频器 420,用于将所述第一中频模拟信号转换为第一高频模拟信号。

[0107] 发送器 430,用于将所述第一高频模拟信号发送至终端。

[0108] 对于下行链路:

[0109] 第一设备 300 可以通过接收器 310 直接接收从 BBU 传输而来的第一基带信号,即可以看做是网络侧需要传输给终端的数据,例如,可以是视频信号。第一设备 300 的上变频器 320 将第一基带信号转换为第一中频模拟信号,并通过传送器 330 发送至电力线;经过电力线的传输,在电力线的另一侧,第二设备 400 通过传送器 410 将第一中频模拟信号接收下来,并传送至上变频器 420 将第一中频模拟信号转换为第一高频模拟信号,最后通过发送器 430 将第一高频模拟信号发射出去,以便室内或者室外的终端进行接收。

[0110] 可选的,上变频器 310 和上变频器 420 由混频器和放大器组成。

[0111] 可选的,传送器 320 和传送器 410 由变压器、电容以及滤波电路组成,变压器、电容以及滤波电路可以构成电力线耦合滤波电路模块。

[0112] 可选的,第二设备 400 还包括:

- [0113] 接收器 440,用于接收所述用户设备发送的第二高频模拟信号。
- [0114] 下变频器 450,用于将第二高频模拟信号转换成第二中频模拟信号。
- [0115] 传送器 410 还用于,通过所述电力线将所述第二中频模拟信号发送至所述第一设备 300。
- [0116] 第一设备 300 的传送器 330 还用于,通过所述电力线接收所述第二设备 400 发送的第二中频模拟信号;
- [0117] 第一设备 300 还包括:
- [0118] 下变频器 340,用于将所述第二中频模拟信号通过下变频器转换为第二基带信号。
- [0119] 发送器 350,用于将所述第二基带信号发送至所述 BBU。
- [0120] 对于上行链路:
- [0121] 第二设备 400 通过接收器 440 接收来自室内或者室外某个终端发送的信号,例如,手机想要上传给网络的数据,便可以将所述数据发送至第二设备 400。该信号是第二高频模拟信号,第二设备 400 的下变频器 450 将第二高频模拟信号转换为第二中频模拟信号,并通过传送器 410 发送至电力线;经过电力线的传输,在电力线的另一侧,第一设备 300 通过传送器 330 将第二中频模拟信号接收下来,并传送至下变频器 340 将第二中频模拟信号转换为第二基带信号,再由发送器 350 传送给 BBU。
- [0122] 可选的,下变频器 340 和下变频器 450 由混频器和放大器组成。
- [0123] 当然,本发明的技术方案并不仅限适用于上述存在墙壁、楼板等遮挡物的建筑物内部,还可以适用于一切需要增强信号覆盖的场景,本发明技术方案指出的场景只作为一个举例,不是对本发明技术方案的限制。
- [0124] 本发明实施例提供的技术方案同样可以应用于 FDD 模式或者 TDD 模式,第一设备 300 具体结构的细化可以参见图 1 实施例中对工作在 FDD 或者 TDD 模式下的第一设备 100 的相关表述,第二设备 400 具体结构的细化可以参见图 1 实施例中对工作在 FDD 或者 TDD 模式下的第二设备 200 的相关表述,在此不再赘述。
- [0125] 本发明实施例中所涉及的电力线可以是相线、火线和零线的至少一种。
- [0126] 本发明实施例提供的技术方案,通过场地中已经部署的电力线,配合第一设备、第二设备内部相关结构的改进,使得移动蜂窝网络室内信号覆盖得以方便、高效又低成本地增强,既保持了较高的信噪比,又增加了用户体验。同时,该技术方案同时适用于 FDD 或者 TDD 系统,便于应用。
- [0127] 以下提供本发明另一实施例以证明本发明技术方案的可行性:
- [0128] 图 3(a) 显示了电力线传输随频率变化的大致衰减特性,图 3(b) 显示了室内电力线传输和室外电力线传输随频率变化的大致噪声特性,由此可知,100MHZ 范围内室内衰减量为 25dB 左右,50MHZ 范围内室内电力线传输的噪声在 -125dBm/Hz 左右。
- [0129] 以一个输入功率为 10dBm,理想带宽为 20MHZ 的 LTE 载波为例:
- [0130] 噪底为  $-125\text{dBm}/\text{Hz} + 10 * \log(20 * 10^6) = -52\text{dBm}$ ;
- [0131] 室内电力线衰减量:25dB;
- [0132] 则经过电力线后的主信号强度:  $10\text{dBm} - 25\text{dB} = -15\text{dBm}$ ;
- [0133] 则经过电力线后的信噪比:  $-15 - (-52) = 37\text{dB}$ 。
- [0134] 因此,利用室内电力线传输上行链路或者下行链路中的信号是可行的。

[0135] 图 4 为本发明实施例提供的一种通信方法的流程图。该方法可以通过上述任一实施例中所描述的第一设备和第二设备实现。该方法包括：

[0136] S401、第一设备接收基站发送的第一高频模拟信号。

[0137] S402、第一设备将第一高频模拟信号转换成第一中频模拟信号。

[0138] S403、第一设备通过电力线将第一中频模拟信号发送至第二设备。

[0139] S404、第二设备通过电力线接收第一设备发送的第一中频模拟信号。

[0140] S405、第二设备将第一中频模拟信号转换成第三高频模拟信号。

[0141] S406、第二设备将所述第三高频模拟信号发送至用户设备。

[0142] 该方法的应用场景与图 1 发明实施例的技术方案的应用场景相同，即室外基站对室内的移动信号覆盖不均匀的场景，并且针对于下行链路。

[0143] 第一设备接收到来自室外基站发送的信号，也即第一高频模拟信号，例如，该第一高频模拟信号可以是视频信号或者语音信号目标传输至室内终端供用户接收。第一设备将该第一高频模拟信号转换为第一中频模拟信号，发送至电力线；经过电力线的传输，在电力线的另一侧，第二设备将第一中频模拟信号接收下来，将第一中频模拟信号转换为第三高频模拟信号，最后发射出去，以便室内的终端进行信号的接收。

[0144] 可选的，第一设备可以将第一高频模拟信号通过下变频器转换成第一中频模拟信号；第二设备可以将第一中频模拟信号通过上变频器转换成第三高频模拟信号。

[0145] 可选的，上述所提及的下变频器和上变频器具体由混频器和放大器组成。

[0146] 可选的，在 S403 中，第一设备可以以通过变压器将第一中频模拟信号耦合至所述电力线的方式，将第一中频模拟信号搬运至电力线进行传输，并且为了滤除信号转换过程中可能产生的噪声信号，第一设备还可以采用滤波器滤除第一中频信号外的噪声信号。当然为了在电力线上隔离工频信号，导通需要传输至第二设备的第一中频模拟信号，第一设备还可以采用电容，将其谐振点选择在与第一中频模拟信号相对应的中频频段。

[0147] 可选的，在 S404 中，第二设备可以通过变压器从所述电力线上将所述第一设备发送的所述第一中频模拟信号耦合到所述第二设备中的方式接收第一设备发送的第一中频模拟信号，且第二设备可以采用滤波器滤除接收到的信号中除第一中频信号外的噪声信号。为了在电力线上隔离工频信号，导通需要传输至第二设备的第一中频模拟信号，第二设备还可以采用电容，将其谐振点选择在第一中频模拟信号相对应的中频频段。

[0148] 可选的，该方法还包括：

[0149] S407、第二设备接收所述用户设备发送的第四高频模拟信号。

[0150] S408、第二设备将第四高频模拟信号转换成第二中频模拟信号。

[0151] S409、第二设备通过电力线将第二中频模拟信号发送至第一设备。

[0152] S410、第一设备通过电力线接收第二设备发送的第二中频模拟信号。

[0153] S411、第一设备将第二中频模拟信号转换为第二高频模拟信号。

[0154] S412、第一设备将第二高频模拟信号发送至所述基站。

[0155] 对于上行链路，第二设备接收到来自室内某个终端发送的信号，该信号可以是第四高频模拟信号，第二设备将第四高频模拟信号转换为第二中频模拟信号，并发送至电力线；经过电力线的传输，在电力线的另一侧，第一设备将第二中频模拟信号接收下来，将第二中频模拟信号转换为第二高频模拟信号，最后发射出去，以便室外的基站进行接收。

[0156] 可选的,第二设备可以将第四高频模拟信号通过下变频器转换成第二中频模拟信号;第一设备可以将第二中频模拟信号通过上变频器转换成第第二高频模拟信号。

[0157] 可选的,上述所提及的下变频器和上变频器具体由混频器和放大器组成。

[0158] 可选的,在 S409 中,第二设备可以以通过变压器将第二中频模拟信号耦合至所述电力线的方式,将第二中频模拟信号搬运至电力线进行传输,并且 S404 中第二设备中可选的滤波器还可以用来滤除第二中频模拟信号外的噪声。同样地,S404 中可选的电容还可以选择谐振在第二中频模拟信号相对应的中频频段。

[0159] 可选的,S410 中,第一设备可以通过变压器从所述电力线上将所述第二设备发送的所述第二中频模拟信号耦合到所述第一设备中的方式接收接收第二设备发送的第二中频模拟信号,且 S403 中第一设备中可选的滤波器还可以滤除接收到的信号中除第二中频信号外的噪声信号。同样地,S403 中可选的电容还可以选择谐振在第二中频模拟信号相对应的中频频段。

[0160] 本发明实施例中所涉及的电力线可以是相线、火线和零线的至少一种。

[0161] 本发明实施例提供的技术方案,通过场地中已经部署的电力线,将室外信号或者信号覆盖强处的信号通过有线传输的方式引入信号覆盖弱的位置后在无线发射出去,使得移动蜂窝网络室内信号覆盖得以方便、高效又低成本地增强,与已有同轴线传输的方式相比,既保持了较高的信噪比,又增加了用户体验。

[0162] 图 5 为本发明实施例提供的另一种通信方法的流程图,该方法的执行主体即为图 2 所示的第一设备 300 和第二设备 400。该方法包括:

[0163] S501、第一设备接收基带处理单元 BBU 发送的第一基带信号。

[0164] S502、第一设备将第一基带信号通过上变频器转换为第一中频模拟信号。

[0165] S503、第一设备通过电力线将所述第一中频模拟信号发送至所述第二设备。

[0166] S504、第二设备通过电力线接收所述第一设备发送的第一中频模拟信号。

[0167] S505、第二设备将第一中频模拟信号通过上变频器转换为第一高频模拟信号。

[0168] S506、第二设备将第一高频模拟信号发送至用户设备。

[0169] 该方法的应用场景与图 2 发明实施例的技术方案的应用场景相同,可以用于存在墙壁、楼板等遮挡物的建筑物内部,并且针对于下行链路。

[0170] 第一设备可以直接接收从 BBU 传输而来的第一基带信号,即可以看做是网络侧需要传输给终端的数据,例如,可以是视频信号。第一设备将第一基带信号通过上变频器转换为第一中频模拟信号,并发送至电力线;经过电力线的传输,在电力线的另一侧,第二设备将第一中频模拟信号接收下来,并将第一中频模拟信号通过上变频器转换为第一高频模拟信号,最后发射出去,以便室内或者室外的用户设备进行接收。

[0171] 可选的,上述所提及的下变频器和上变频器具体由混频器和放大器组成。

[0172] 可选的,在 S503 中,第一设备可以以通过变压器将第一中频模拟信号耦合至所述电力线的方式,将第一中频模拟信号搬运至电力线进行传输,并且为了滤除上变频过程中可能产生的噪声信号,第一设备还可以采用滤波器滤除第一中频信号外的噪声信号。当然为了在电力线上隔离工频信号,导通需要传输至第二设备的第一中频模拟信号,第一设备还可以采用电容,将其谐振点选择在于第一中频模拟信号相对应的中频频段。

[0173] 可选的,在 S504 中,第二设备可以通过变压器从所述电力线上将所述第一设备发

送的所述第一中频模拟信号耦合到所述第二设备中的方式接收接收第一设备发送的第一中频模拟信号，且第二设备可以采用滤波器滤除接收到的信号中除第一中频信号外的噪声信号。为了在电力线上隔离工频信号，导通需要传输至第二设备的第一中频模拟信号，第二设备还可以采用电容，将其谐振点选择在第一中频模拟信号相对应的中频频段。

[0174] 可选的，该方法还包括：

[0175] S507、第二设备接收所述用户设备发送的第二高频模拟信号。

[0176] S508、第二设备将第二高频模拟信号通过下变频器转换成第二中频模拟信号。

[0177] S509、第二设备通过所述电力线将所述第二中频模拟信号发送至所述第一设备。

[0178] S510、第一设备通过所述电力线接收所述第二设备发送的第二中频模拟信号。

[0179] S511、第一设备将所述第二中频模拟信号通过下变频器转换为第二基带信号

[0180] S512、第一设备将所述第二基带信号发送至所述 BBU。

[0181] 对于上行链路，第二设备接收来自室内或者室外某个终端发送的信号，例如，手机想要上传给网络的数据，便可以将所述数据发送至第二设备。该信号是第二高频模拟信号，第二设备将第二高频模拟信号通过下变频器转换为第二中频模拟信号，并发送至电力线；经过电力线的传输，在电力线的另一侧，第一设备将第二中频模拟信号接收下来，并将第二中频模拟信号通过下变频器转换为第二基带信号，再由发送单元 350 传送给 BBU。

[0182] 可选的，上述提及的下变频器由混频器和放大器组成。

[0183] 可选的，在 S509 中，第二设备可以以通过变压器将第二中频模拟信号耦合至所述电力线的方式，将第二中频模拟信号搬运至电力线进行传输，并且 S504 中第二设备中可选的滤波器还可以用来滤除第二中频模拟信号外的噪声。同样地，S504 中可选的电容还可以选择谐振在第二中频模拟信号相对应的中频频段。

[0184] 可选的，S510 中，第一设备可以通过变压器从所述电力线上将所述第二设备发送的所述第二中频模拟信号耦合到所述第一设备中的方式接收接收第二设备发送的第二中频模拟信号，且 S503 中第一设备中可选的滤波器还可以滤除接收到的信号中除第二中频信号外的噪声信号。同样地，S503 中可选的电容还可以选择谐振在第二中频模拟信号相对应的中频频段。

[0185] 本发明实施例中所涉及的电力线可以是相线、火线和零线的至少一种。

[0186] 本发明实施例提供的技术方案，通过场地中已经部署的电力线，将室内信号覆盖强处的信号通过有线传输的方式引入信号覆盖弱的位置后在无线发射出去，使得移动蜂窝网络室内信号覆盖得以方便、高效又低成本地增强，与已有同轴线传输的方式相比，既保持了较高的信噪比，又增加了用户体验。

[0187] 本领域普通技术人员可以理解并实现上述各实施例中的全部流程。其都可以通过计算机程序指令配合相关的硬件实现。

[0188] 在本发明实施例提供的方案中，所述“第一”“第二”“第三”“第四”等等仅表示区分不同的对象，如不同的信号，不同的功能器，而本身并不具有实质性的限定。

[0189] 以上各实施例中应用场景等的限定仅用以说明本发明的具体技术方案，而非对其进行限制。也即其可以对前述各实施例所记载的技术方案进行修改，或者对其中的技术特征进行等同替换，而这些修改和替换，并不影响其落入本发明的保护范围。

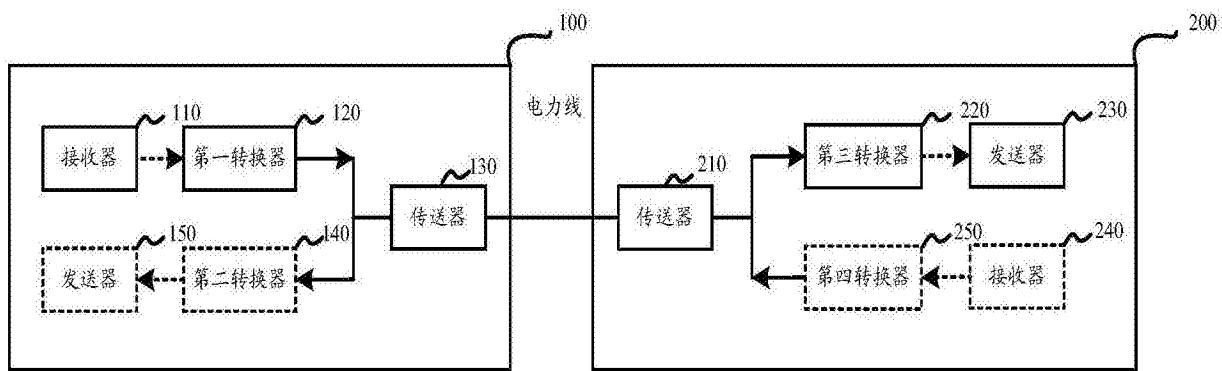


图 1

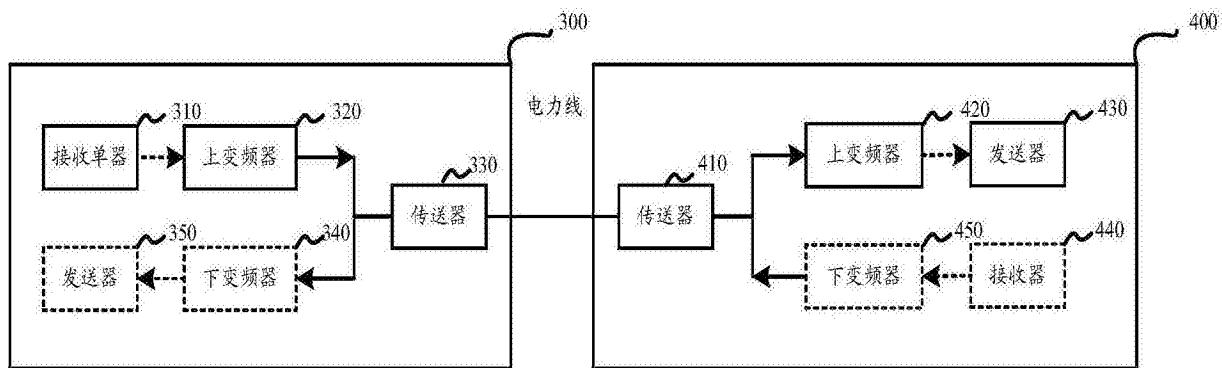


图 2

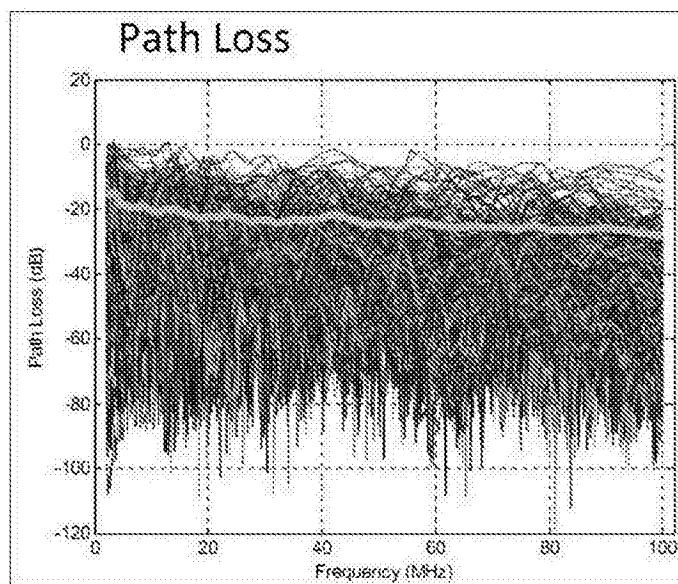


图 3 (a)

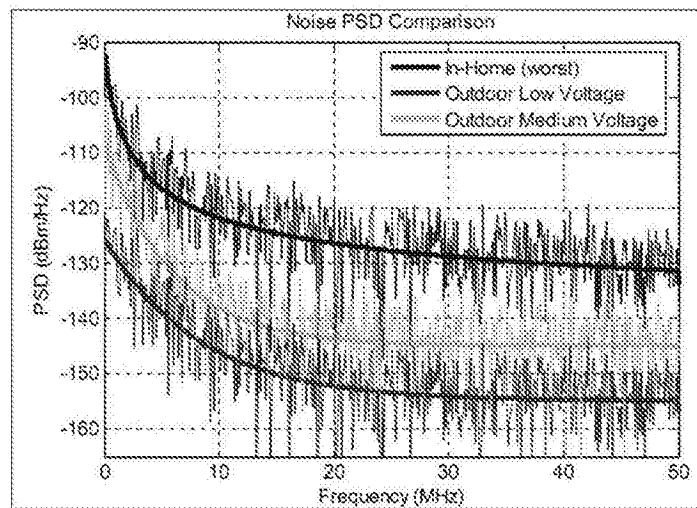


图 3 (b)

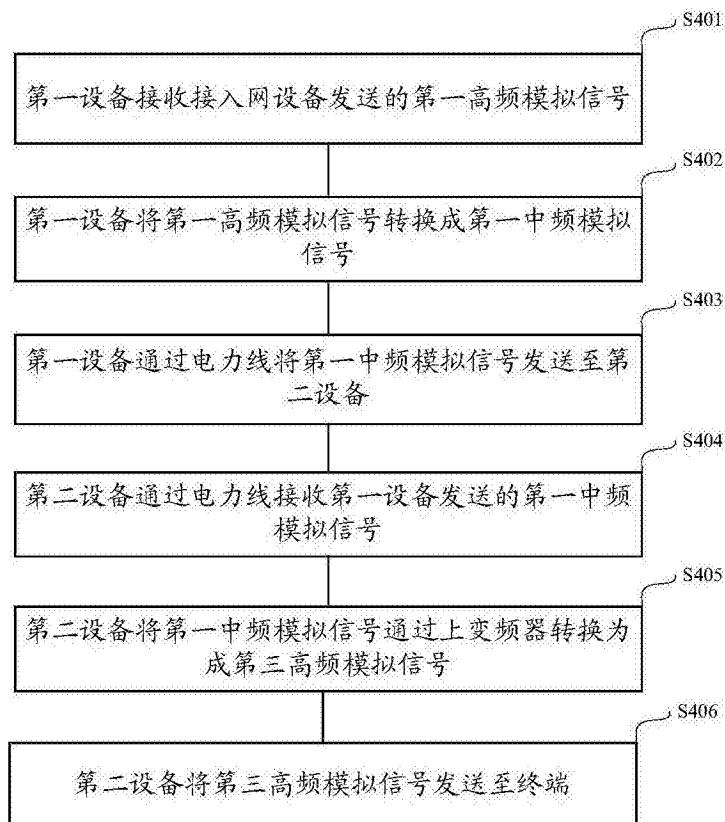


图 4

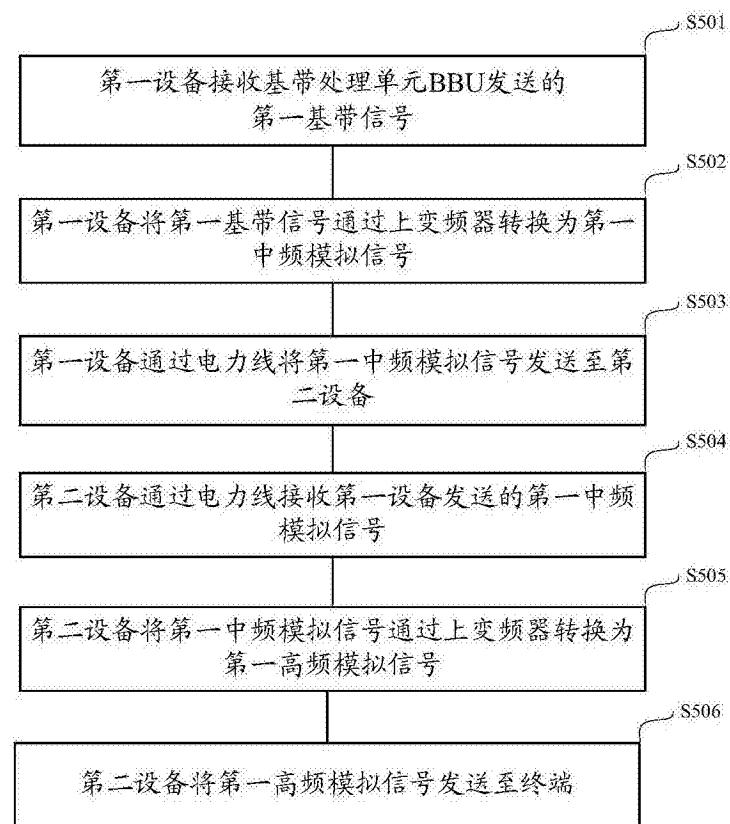


图 5