



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107565213 B

(45) 授权公告日 2021.02.12

(21) 申请号 201710653704.2

(22) 申请日 2017.06.30

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107565213 A

(43) 申请公布日 2018.01.09

(30) 优先权数据  
62/356834 2016.06.30 US

(73) 专利权人 南宁富桂精密工业有限公司  
地址 530007 广西壮族自治区南宁市高新区总部路18号中国东盟企业总部基地三期5#厂房

(72) 发明人 翁国执 别正宜

(74) 专利代理机构 深圳市赛恩倍吉知识产权代理有限公司 44334

代理人 饶智彬

(51) Int.Cl.

H01Q 1/38 (2006.01)

H01Q 1/50 (2006.01)

H04B 7/0408 (2017.01)

(56) 对比文件

CN 102113172 A, 2011.06.29

CN 103618150 A, 2014.03.05

CN 102113172 A, 2011.06.29

CN 105098342 A, 2015.11.25

US 6166692 A, 2000.12.26

审查员 祁亚楠

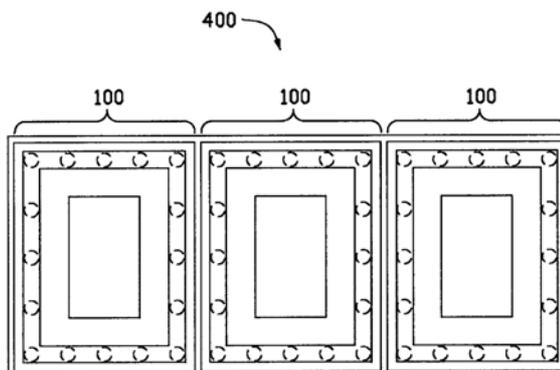
权利要求书3页 说明书6页 附图11页

(54) 发明名称

天线模块及具有所述天线模块的无线装置

(57) 摘要

一种一天线模块包含多数个天线单元,其中所述天线模块的一天线单元包含一固定相,所述天线模块的其余天线单元包含一相,其中所述其余天线单元包含的所述相系因应于所述固定相而调整。



1. 一种天线单元,其特征在于,包含:
  - 一基板,所述基板包含一信号传输路径;
  - 一第一介电层,所述介电层位于所述基板上;
  - 一内层,所述内层位于所述第一介电层上;
  - 一信号馈入过孔穿过所述内层和所述第一介电层以耦接于一第一贴片和所述信号传输路径之间;
  - 一第二介电层位于所述第一贴片和所述内层上;
  - 一第二贴片位于所述第二介电层上,其中所述第二贴片系因应于所述第一贴片而设置;以及多数个过孔围绕所述第二贴片设置,其中每一所述多数个过孔穿过所述第二介电层和内层以耦接于一金属框和所述第一介电层之间。
2. 根据权利要求1所述的天线单元,其特征在于,所述天线单元另包含一双贴片/基板合成波导天线。
3. 根据权利要求1所述的天线单元,其特征在于,所述信号传输路径包含一同轴电缆。
4. 根据权利要求1所述的天线单元,其特征在于,所述内层包含一织物料。
5. 根据权利要求1所述的天线单元,其特征在于,所述内层包含一绝缘预浸渍材料。
6. 根据权利要求1所述的天线单元,其特征在于,所述多个过孔间的间距系为一预设的距离。
7. 根据权利要求6所述的天线单元,其特征在于,所述多个过孔间的间距系为等距。
8. 根据权利要求1所述的天线单元,其特征在于,所述第一贴片的大小不同于所述第二贴片。
9. 根据权利要求3所述的天线单元,其特征在于,所述同轴电缆包含一50欧姆的阻抗。
10. 根据权利要求1所述的天线单元,其特征在于,所述天线单元包含一毫米波天线。
11. 根据权利要求1所述的天线单元,其特征在于,所述第一贴片的中心点不对应于所述第二贴片的中心点。
12. 一种无线装置,其特征在于,包含:
  - 多数个天线模块,其中每一天线模块包含多数个天线单元,其中所述天线模块的一天线单元包含一固定相,所述天线模块的其余天线单元包含一相,其中所述其余天线单元包含的所述相系因应于所述固定相而调整,所述天线单元包括:
    - 一基板,所述基板包含一信号传输路径;
    - 一第一介电层,所述介电层位于所述基板上;
    - 一内层,所述内层位于所述第一介电层上;
    - 一信号馈入过孔穿过所述内层和所述第一介电层以耦接于一第一贴片和所述信号传输路径之间;
    - 一第二介电层位于所述第一贴片和所述内层上;
    - 一第二贴片位于所述第二介电层上,其中所述第二贴片系因应于所述第一贴片的位置而设置;以及多数个过孔围绕所述第二贴片设置,其中,每一所述多数个过孔穿过所述第二介电层和内层以耦接于一金属框和所述第一介电层之间。

13. 根据权利要求12所述的无线装置,其特征在于,所述无线装置另包含分别耦接于一相控制模块及所述多数个天线单元间的多数个相移模块。

14. 根据权利要求13所述的无线装置,其特征在于,所述多数个相移模块的一相移模块包含一固定相值,所述多数个相移模块的其余相移模块分别地因应于所述固定相值和一相移控制信号以移动相位,其中所述相移控制信号系被一相移控制模块所产生。

15. 根据权利要求13所述的无线装置,其特征在于,所述无线装置包含多数个信号放大模块,所述多数个信号放大模块分别耦接于所述多数个天线单元和所述多数个相移模块,其中所述多数个信号放大模块被建构以放大通过所述多数个天线单元收发的多数个信号。

16. 根据权利要求13所述的无线装置,其特征在于,所述无线装置另包含多数个衰减器,所述多数个衰减器分别耦接于所述多个相移模块。

17. 根据权利要求16所述的无线装置,其特征在于,所述衰减器被建构以补偿路径损失错误。

18. 根据权利要求16所述的无线装置,其特征在于,所述衰减器被建构以补偿锥度调整。

19. 根据权利要求12所述的无线装置,其特征在于,所述固定相包含360度。

20. 根据权利要求12所述的无线装置,其特征在于,所述其余天线单元的所述相包含0到360度。

21. 根据权利要求12所述的无线装置,其特征在于,所述其余天线单元的所述相包含0到-360度。

22. 根据权利要求12所述的无线装置,其特征在于,所述天线模块包含多数个侧面辐射天线。

23. 根据权利要求12所述的无线装置,其特征在于,所述天线单元另包含一双贴片/基板合成波导天线。

24. 根据权利要求12所述的无线装置,其特征在于,所述信号传输路径包含一同轴电缆。

25. 根据权利要求12所述的无线装置,其特征在于,所述内层包含一织物料。

26. 根据权利要求12所述的无线装置,其特征在于,所述内层包含一绝缘预浸渍材料。

27. 根据权利要求12所述的无线装置,其特征在于,所述多个过孔间的间距系为一预设的距离。

28. 根据权利要求27所述的无线装置,其特征在于,所述多个过孔间的间距系为等距。

29. 根据权利要求12所述的无线装置,其特征在于,所述第一贴片的大小不同于所述第二贴片。

30. 根据权利要求24所述的无线装置,其特征在于,所述同轴电缆包含一50欧姆的阻抗。

31. 根据权利要求12所述的无线装置,其特征在于,所述天线单元包含一毫米波天线。

32. 根据权利要求12所述的无线装置,其特征在于,所述第一贴片的中心点不对应于所述第二贴片的中心点。

33. 根据权利要求12所述的无线装置,其特征在于,所述无线装置另包含一选择模块,所述选择模块耦接于所述多个天线模块,其中所述选择模块被建构因应于一选择信号以选

择及启动至少一天线模块以收发多数个无线信号,其中所述选择信号系被一控制模块产生,所述控制模块系耦接于所述选择模块。

34. 根据权利要求33所述的无线装置,其特征在于,所述选择信号系因应于所述无线装置的瞬时动作而产生。

35. 根据权利要求33所述的无线装置,其特征在于,所述无线装置包含用户设备。

36. 根据权利要求33所述的无线装置,其特征在于,所述选择模块包含一开关。

## 天线模块及具有所述天线模块的无线装置

### 技术领域

[0001] 本发明是关于一种天线模块,尤其是关于一种具有相调整的一天线模块。

### 背景技术

[0002] 在通讯环境中,基站(Base Station)及移动台(Mobile Station)的天线增益通常分别为25dBi和12dBi以使相距250公尺的基站及移动台间能够进行信号收发。

[0003] 然而,所述基站及所述移动台间的信号收发存在几项缺点(1)空间域中有限波束角度(2)无线装置本体上半部侧面及下半部侧面有限的空间(3)大量的功率放大器(Power Amplifier,PA)、低噪声放大器(Low Noise Amplifier,LNA)及相移器的需求及(4)高功率消耗。

### 附图说明

[0004] 图1为本发明一实施例的一天线单元的上视示意图。

[0005] 图2为图1的所述天线单元沿着AA'的剖视示意图。

[0006] 图3为本发明一实施例的一天线单元的示意图。

[0007] 图4为本发明一实施例的一天线单元的示意图。

[0008] 图5为图1的所述天线单元的宽带性能(Wideband Performance)图。

[0009] 图6为本发明一实施例的一天线模块的示意图。

[0010] 图7为本发明一实施例的一无线装置的功能方块示意图。

[0011] 图7-1为本发明一实施例的一天线模块的天线增益方位角示意图(xz平面)。

[0012] 图7-2为本发明一实施例的一天线模块的天线增益方位角示意图(xy平面)。

[0013] 图8为本发明一实施例的一无线装置的功能方块示意图。

[0014] 图9为图8的所述无线装置的示意图。

[0015] 图10为本发明一实施例的实施于一无线装置的一波束选择方法流程示意图。

### 发明内容

[0016] 为了实现所提供的标的的不同特征,本发明提供许多不同的实施例。为了简化本发明,以下叙述组成与配置的特定例。当然,这些仅为例子而非限定于此。此外,本发明可能于各种实施例中重复参考文献数字及/或文字。此重复是为了简化及明确而非规定所讨论的各种实施例及/或结构之间的关系。

[0017] 「耦接」的用词定义为相连的,无论其间的构成是直接或间接,且并非一定限制于物理性的连结。该连结可指物体永久地相连或是可分离地相连。当使用「包括」的用词时,意指「包含,但不限于此」,尤其是指所描述的组、群组、系列等的开放式的包含或关系。

[0018] 本发明一实施例揭露一种天线单元,其特征在于,包含一基板,所述基板包含一信号传输路径;一第一介电层,所述第一介电层位于所述基板上;一内层,所述内层位于所述第一介电层上;一信号馈入过孔穿过所述内层和所述第一介电层以耦接于一第一贴片和所

述信号传输路径之间；一第二介电层位于所述第一贴片和所述第一内层上；一第二贴片位于所述第二介电层上，其中所述第二贴片系因应于所述第一贴片而设置；以及多数个过孔围绕所述第二贴片设置，其中，每一所述多数个过孔穿过所述第二介电层和内层以耦接于一金属框和所述第一介电层之间。

[0019] 本发明一实施例揭露一种天线单元，其特征在于，所述天线单元另包含一双贴片/基板合成波导(Dual patch/Substrate Integrated Waveguide, SIW) 天线。

[0020] 本发明一实施例揭露一种天线单元，其特征在于，所述信号传输路径包含一同轴电缆。

[0021] 本发明一实施例揭露一种天线单元，其特征在于，所述内层包含一织物料。

[0022] 本发明一实施例揭露一种天线单元，其特征在于，所述织物料包含一绝缘预浸渍(Pre-Preg) 材料。

[0023] 本发明一实施例揭露一种天线单元，其特征在于，所述多个过孔间的间距系为一预设的距离。

[0024] 本发明一实施例揭露一种天线单元，其特征在于，所述多个过孔间的间距系为等距。

[0025] 本发明一实施例揭露一种天线单元，其特征在于，所述第一贴片的大小不同于所述第二贴片。

[0026] 本发明一实施例揭露一种天线单元，其特征在于，所述同轴电缆包含一50欧姆(Ohm) 的阻抗。

[0027] 本发明一实施例揭露一种天线单元，其特征在于，所述天线单元包含一毫米波(mm wave) 天线。

[0028] 本发明一实施例揭露一种天线单元，其特征在于，所述第一贴片的中心点不对应于所述第二贴片的中心点。

[0029] 本发明一实施例揭露一种无线装置，其特征在于，包含：多数个天线模块，其中每一天线模块包含多数个天线单元，其中所述天线模块的一天线单元包含一固定相，所述天线模块的其余天线单元包含一相，其中所述其余天线单元包含的所述相系因应于所述固定相而调整。

[0030] 本发明一实施例揭露一种无线装置，其特征在于，所述无线装置另包含分别耦接于一相控制模块及所述多数个天线单元间的多数个相移模块。

[0031] 本发明一实施例揭露一种无线装置，其特征在于，所述多数个相移模块的一相移模块包含一固定相值，所述多数个相移模块的其余相移模块分别地因应于所述固定相值和一相移控制信号以移动相位，其中所述相移控制信号系被一相移控制模块所产生。

[0032] 本发明一实施例揭露一种无线装置，其特征在于，所述无线装置包含多数个信号放大模块，所述多数个信号放大模块分别耦接于所述多数个天线单元和所述多数个相移模块，其中所述多数个信号放大模块被建构以放大通过所述多数个天线单元收发的多数个信号。

[0033] 本发明一实施例揭露一种无线装置，其特征在于，所述无线装置另包含多数个衰减器(Attenuator)，所述多数个衰减器分别耦接于所述多个相移模块。

[0034] 本发明一实施例揭露一种无线装置，其特征在于，所述衰减器被建构以补偿路径

损失错误。

[0035] 本发明一实施例揭露一种无线装置,其特征在于,所述衰减器被建构以补偿锥度调整(Taper Tuning)。

[0036] 本发明一实施例揭露一种无线装置,其特征在于,所述固定相包含360度。

[0037] 本发明一实施例揭露一种无线装置,其特征在于,所述其余天线单元的所述相包含0到360度。

[0038] 本发明一实施例揭露一种无线装置,其特征在于,所述其余天线单元的所述相包含0到-360度。

[0039] 本发明一实施例揭露一种无线装置,其特征在于,所述天线模块包含多数个侧面辐射天线。

[0040] 本发明一实施例揭露一种无线装置,其特征在于,所述天线单元包括:一基板,所述基板包含一信号传输路径;一第一介电层,所述介电层位于所述基板上;一内层,所述内层位于所述第一介电层上;一信号馈入过孔穿过所述内层和所述第一介电层以耦接于一第一贴片和所述信号传输路径之间;一第二介电层位于所述第一贴片和所述第一内层上;一第二贴片位于所述第二介电层上,其中所述第二贴片系因应于所述第一贴片的位置而设置;以及多数个过孔围绕所述第二贴片设置,其中,每一所述多数个过孔穿过所述第二介电层和内层以耦接于一金属框和所述第一介电层之间。

[0041] 本发明一实施例揭露一种无线装置,其特征在于,所述天线单元另包含一双贴片/基板合成波导(Dual patch/Substrate Integrated Waveguide,SIW)天线。

[0042] 本发明一实施例揭露一种无线装置,其特征在于,所述信号传输路径包含一同轴电缆。

[0043] 本发明一实施例揭露一种无线装置,其特征在于,所述内层包含一织物料。

[0044] 本发明一实施例揭露一种无线装置,其特征在于,所述内层包含一绝缘预浸渍(Pre-Preg)材料。

[0045] 本发明一实施例揭露一种无线装置,其特征在于,所述多个过孔间的间距系为一预设的距离。

[0046] 本发明一实施例揭露一种无线装置,其特征在于,所述多个过孔间的间距系为等距。

[0047] 本发明一实施例揭露一种无线装置,其特征在于,所述第一贴片的大小不同于所述第二贴片。

[0048] 本发明一实施例揭露一种无线装置,其特征在于,所述同轴电缆包含一50欧姆(Ohm)的阻抗。

[0049] 本发明一实施例揭露一种无线装置,其特征在于,所述天线单元包含一毫米波(mm wave)天线。

[0050] 本发明一实施例揭露一种无线装置,其特征在于,所述第一贴片的中心点不对应于所述第二贴片的中心点。

[0051] 本发明一实施例揭露一种无线装置,其特征在于,所述无线装置另包含一选择模块,所述选择模块耦接于所述多个天线模块,其中所述选择模块被建构因应于一选择信号以选择及启动至少一天线模块以收发多数个无线信号,其中所述选择信号系被一控制模块

产生,所述控制模块系耦接于所述选择模块。

[0052] 本发明一实施例揭露一种无线装置,其特征在于,所述选择信号系因应于所述无线装置的瞬时动作 (Instantaneous Movement) 而产生。

[0053] 本发明一实施例揭露一种无线装置,其特征在于,所述无线装置包含所述用户设备 (User Equipment, UE)。

[0054] 本发明一实施例揭露一种无线装置,其特征在于,所述选择模块包含一开关。

[0055] 本发明一实施例揭露一种天线模块,其特征在于,包含:多数个天线单元,其中所述天线模块的一天线单元包含一固定相,所述天线模块的其余天线单元包含一相,其中所述其余天线单元包含的所述相系因应于所述固定相而调整。

[0056] 本发明一实施例揭露一种天线模块,其特征在于,所述天线模块包含一天线数组。

[0057] 本发明一实施例揭露一种波束选择方法,所述波束选择方法被实施于一无线装置,其特征在于,所述方法的步骤包含:启动多数个天线模块以侦测每一所述多数个天线模块的一波束;从被侦测到的波束选择一波束;以及通过所述被选择波束以收发多数个无线信号。

### 具体实施方式

[0058] 图1为本发明一实施例的一天线单元100的上视示意图。图2为图1的所述天线单元100沿着AA'的剖视示意图。于一些实施例中,所述天线单元100包含一双贴片/基板合成波导 (Dual patch/Substrate Integrated Waveguide, SIW) 天线。于一些实施例中,所述天线单元100包含一毫米波 (mm wave) 天线。

[0059] 如图1及图2所示,于本实施例中,所述天线单元包含一基板101,所述基板101包含一信号传输路径103,一第一介电层105,所述第一介电层105位于所述基板上,一内层107,所述内层107位于所述第一介电层105上,一信号馈入过孔109穿过所述内层107和所述第一介电层105以耦接于一第一贴片102和所述信号传输路径103之间,一第二介电层104位于所述第一贴片102和所述第一内层107上;一第二贴片108位于所述第二介电层104上,以及多数个过孔106围绕所述第二贴片108设置,其中,每一所述多数个过孔106穿过所述第二介电层104和内层107以耦接于一金属框110和所述第一介电层105之间。于本实施例中,所述多数个过孔106间相距一预设的距离d,亦即所述多数个过孔106系为等距设置。于本实施例中,所述第二贴片108系因应于所述第一贴片102而设置。

[0060] 于一些实施例中,所述信号传输路径103包含一同轴电缆。于一些实施例中,所述信号传输路径103包含50欧姆 (Ohm) 的阻抗。于一些实施例中,所述内层107包含一织物料。于一些实施例中,所述内层107包含一绝缘预浸渍 (Pre-Preg) 材料。

[0061] 图3为本发明一实施例的一天线单元的示意图。于一些实施例中,如图3所示,所述第一贴片102的大小不同于所述第二贴片108。

[0062] 图4为本发明一实施例的一天线单元的示意图。于一些实施例中,所述第一贴片102的中心点B不对应于所述第二贴片108的中心点B'。

[0063] 图5为图1的所述天线单元100的宽带性能 (Wideband Performance) 图。如图5所示,所述天线单元100包含宽带约为2.5GHz宽带 (自27.33GHz至29.699GHz),如图5所示,于2.5GHz及1.9GHz的回波损耗 (Return Loss, RL) 分别为-15dB及-20dB。

[0064] 图6为本发明一实施例的一天线模块400的示意图。如图6所示,所述天线模块400包含多数个天线单元100,其中所述天线模块400的一天线单元100包含一固定相,所述天线模块400的其余天线单元100包含一相,其中所述其余天线单元100包含的所述相系因应于所述固定相而调整。于本实施例中,所述固定相包含360度和所述其余天线单元的所述相包含0到360度。于一些实施例中,所述其余天线单元的所述相包含0到-360度。

[0065] 如图6所示,于本实施例中,所述天线模块400包含3个天线单元100以形成一3x1数组,于一些实施例中,所述天线模块400的长x宽x高分别为24mm x8mm x3mm。此外,所述天线模块400并不限定为一3x1数组,本领域中熟知此技艺之人士可依不同需求(使用者设备的运作及能力)以设置所述天线单元100(例如:4x1数组以求得更高的天线增益)。

[0066] 图7为本发明一实施例的一无线装置70的功能方块示意图。如图7所示,于本实施例中,所述无线装置70包含所述天线模块400,所述天线模块包含多数个所述天线单元100,如图7所示,多数个信号放大模块71分别地耦接于所述多数个天线单元100及多数个相移模块73,其中所述信号放大模块71被建构以放大通过所述多数个天线单元100收发的多数个无线信号。

[0067] 另,于本实施例中,所述多数个相移模块73的一相移模块包含一固定相值,所述多数个相移模块73的其余相移模块分别地因应于所述固定相值和一相移控制信号以移动相位,其中所述相移控制信号系被一相移控制模块77所产生。于本实施例中,所述固定相包含360度和所述移动相位的相移包含0到360度。于一些实施例中,所述移动相位的相移包含0到-360度。

[0068] 如图7所示,于本实施例中,所述无线装置70另包含多数个衰减器75,所述多数个衰减器75分别耦接于所述多个相移模块73,于本实施例中,所述衰减器75被建构以补偿路径损失错误。于一些实施例中,所述衰减器被建构以补偿锥度调整(Taper Tuning)。

[0069] 图7-1为本发明一实施例的一天线模块400的天线增益方位角示意图(xz平面)。当所述无线装置70垂直地被持住时,所述方位角被判断如图7-1所示,最高的水平增益为14dBi,如图7-1所示,环状辐射天线增益从内而外为6.5,9.5,11,和12dBi。

[0070] 如图7-1所示,于本实施例中,于X轴上,一3dB的波束宽度为54.6度,如图7-1所示,所述波束宽度约位于+/-28度区间,所述3dB的波束的增益降为11-dBi。于Z轴上,于本实施例中,一最大相移+/-360度,所述天线增益于立体角+/-35度降为9.5dBi。于此条件下,如图7所示,所述3dB的增益带宽方位角为77度,亦即所述3dB的增益从9.5dBi降至6.5dBi,并且具有一38度的角度且于6.5dBi的最大角度为35+38=73度。最小方位角增益亦大于7dBi。

[0071] 图7-2为本发明一实施例的一天线模块400的天线增益方位示意图(xy平面)。如图7-2所示,于上半球区域的X/Y平面,最高增益为14dBi,最小增益大于7dBi。另,如图7-2所示,环状辐射天线增益从内而外为6.5,9.5,11,和12dBi。

[0072] 图8为本发明一实施例的一无线装置70'的功能方块示意图。于此实施例中,所述无线装置70'包含一用户设备70'(User Equipment,UE)。如图8所示,于本实施例中,所述无线装置70'相似于图7的所述无线装置70,但所述无线装置70'另包含多数个天线模块400、一选择模块82和一控制模块84。如图8所示,所述选择模块82被建构因应于一选择信号以选择和启动至少一天线模块400以收发多数个无线信号。其中,所述选择信号系被所述控制模块84所产生。

[0073] 图9为图8的所述无线装置70'的示意图。如图9所示,于本实施例中所述无线装置70'于本体上半部分的侧面包含了多数个天线模块400。于本实施例中,所述多数个天线模块400分别朝向六个方向,如图9所示,位于无线装置70'左侧边的所述天线模块400及后侧边的所述天线模块400皆未显示。因此,于本实施例中,所述无线装置70'的本体上半部的六个方向皆具有360度的覆盖范围。

[0074] 于本实施例中,所述多数个天线模块400系因应于一控制模块产生的启动信号以侦测每一所述多数个天线模块400的波束,于一些实施例中,所述天线模块400系被依序启动,于一些实施例中,所述天线模块400系被同时启动。于本实施例中,一波束系因应于一选择信号而从所述多数个天线模块400的波束中被选择。于本实施例中,多数个无线信号系通过所述被选择的波束进行收发。

[0075] 图10为本发明一实施例的施于一无线装置的一波束选择方法流程示意图。如图10所示,于步骤S101,多数个天线模块被启动以侦测每一所述多数个天线模块的一波束,于步骤S103,一波束从被侦测的所述波束被选择,于步骤S105,多数个无线信号通过被选择的波束进行收发。

[0076] 以上实施例仅用以说明本发明的技术方案而非限制,尽管参照以上较佳实施例对本发明进行了详细说明,本领域的普通技术人员应当理解,可以对本发明的技术方案进行修改或者等同替换都不应脱离本发明技术方案的精神。以上所表示及叙述的实施例仅为例子。许多详细内容通常可见于例如信源调度方法及无线通信装置的其他特征。因此,许多详细内容未被表示及叙述。即便以上叙述中已经列举例示技术的许多特征及优点,伴随本发明的结构及功能的详细内容,该揭示仅为说明,但在不脱离本发明技术方案的精神内,本发明的详细内容是可变动的,包括通过权利要求所使用的词语的广义而建立的全部内容。因此,以上所叙述的实施例于权利要求的范围内将被视为能够进行修改。

[0077] 符号说明

[0078] 10 通信系统

[0079] 100 天线单元

[0080] 400 天线模块

[0081] 71 信号放大模块

[0082] 73 相移模块

[0083] 75 衰减器

[0084] 77 相控制模块

[0085] 82 选择模块

[0086] 84 控制模块

[0087] S101~S105 步骤

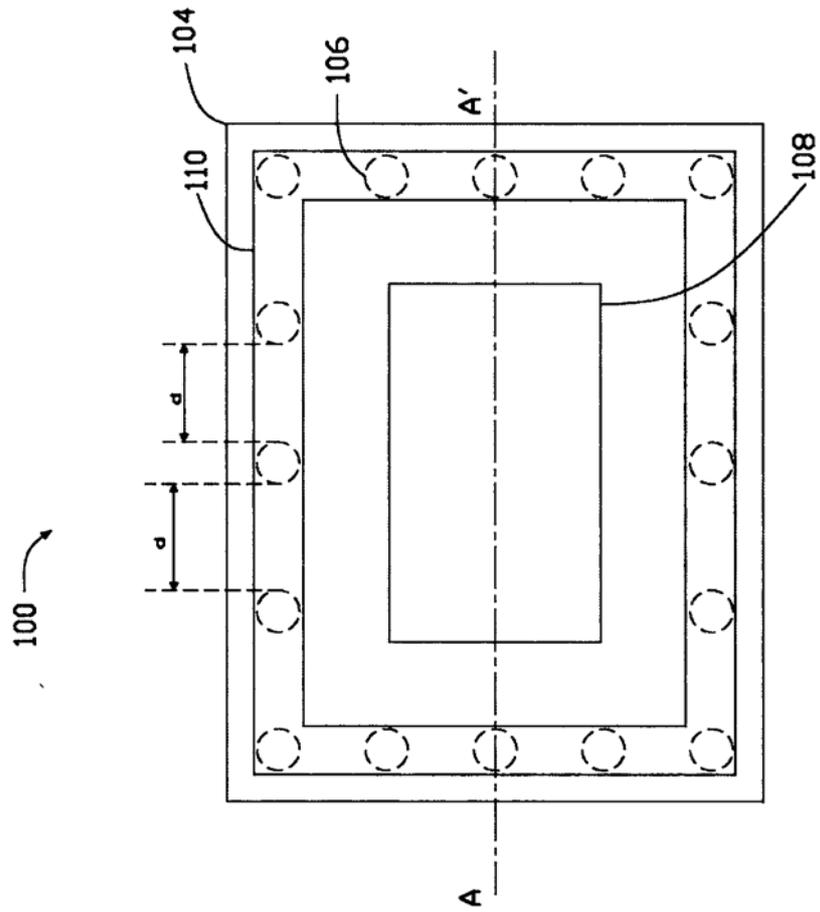


图1

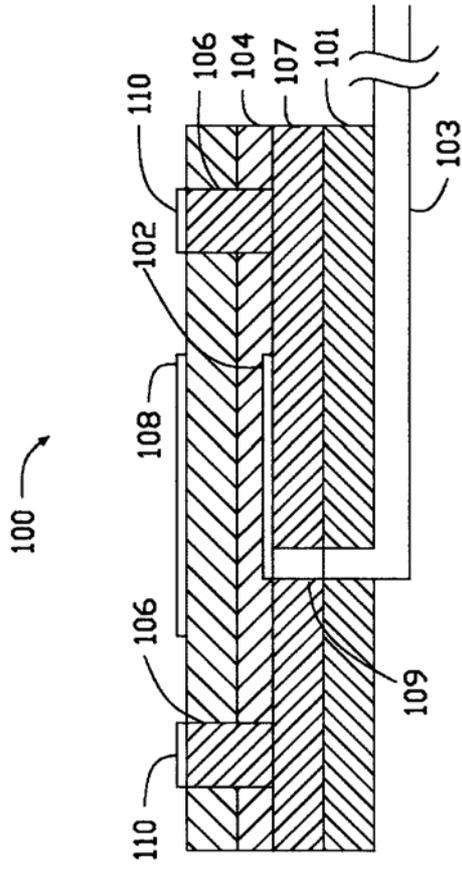


图2

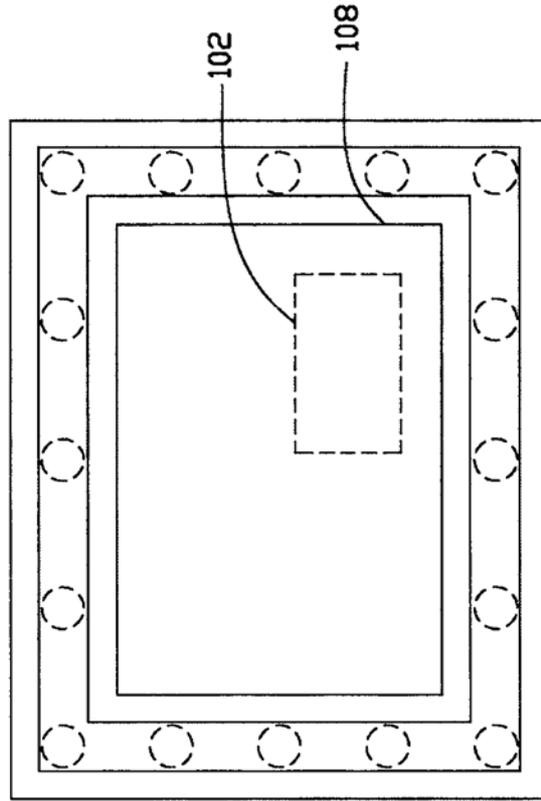


图3

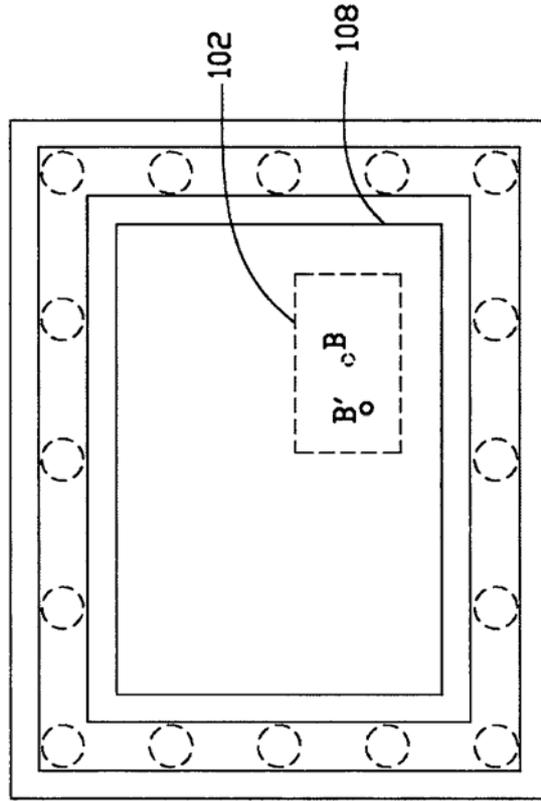


图4

Rec-rec6a.cst

Wide Bandwidth : 2.5GHz @ RL = -15 dB  
1.9GHz @ RL = -20 dB

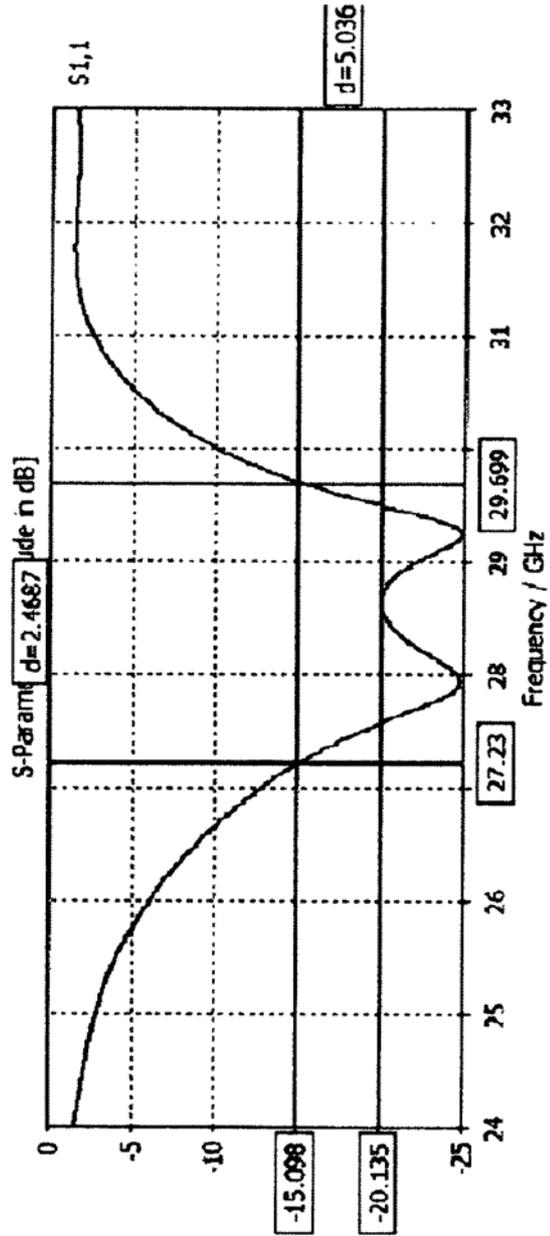


图5

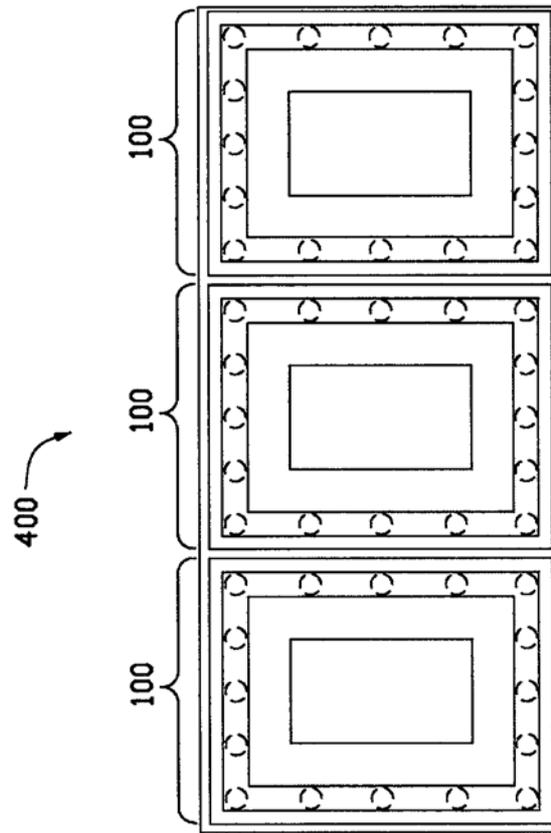


图6

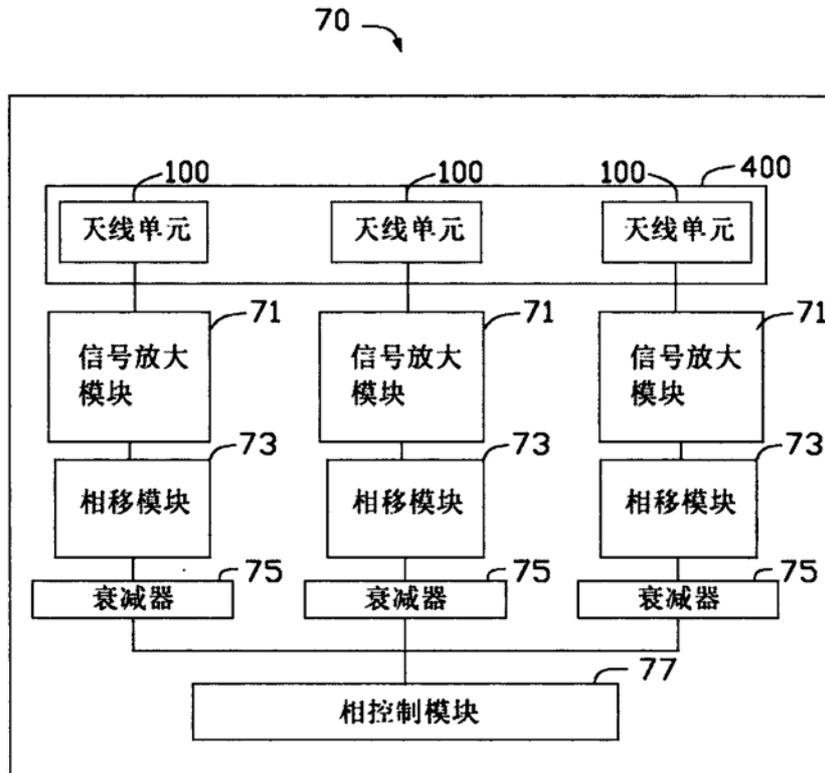


图7

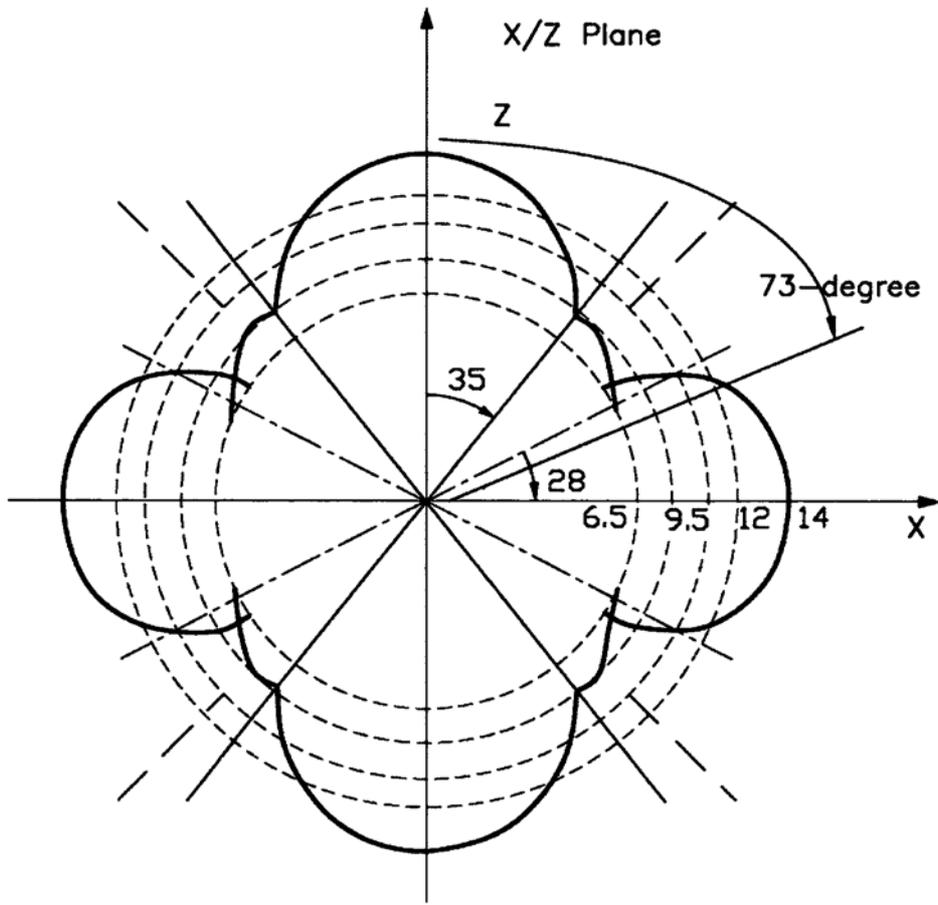


图7-1

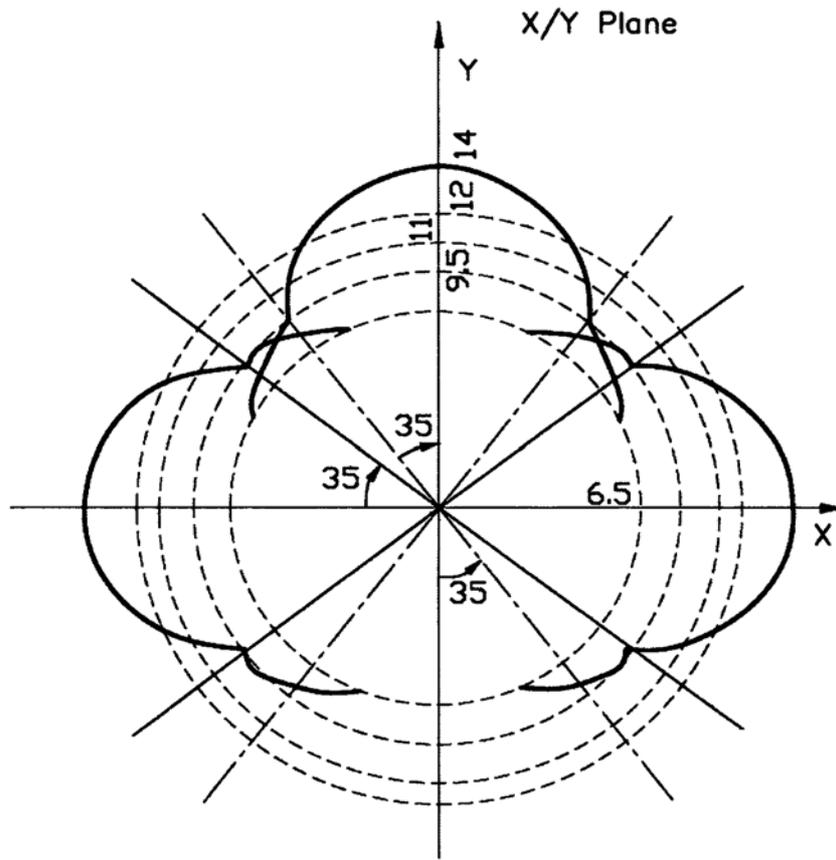


图7-2

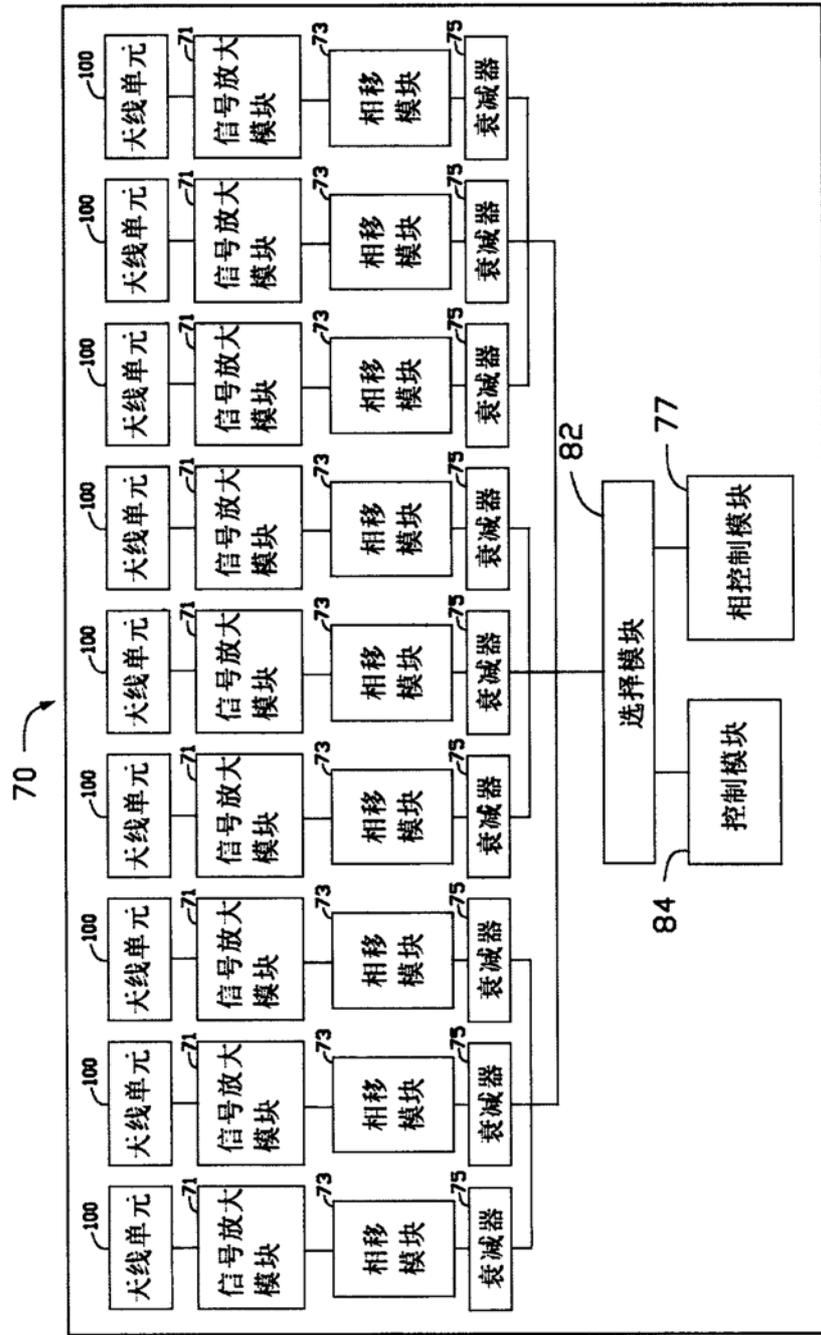


图8

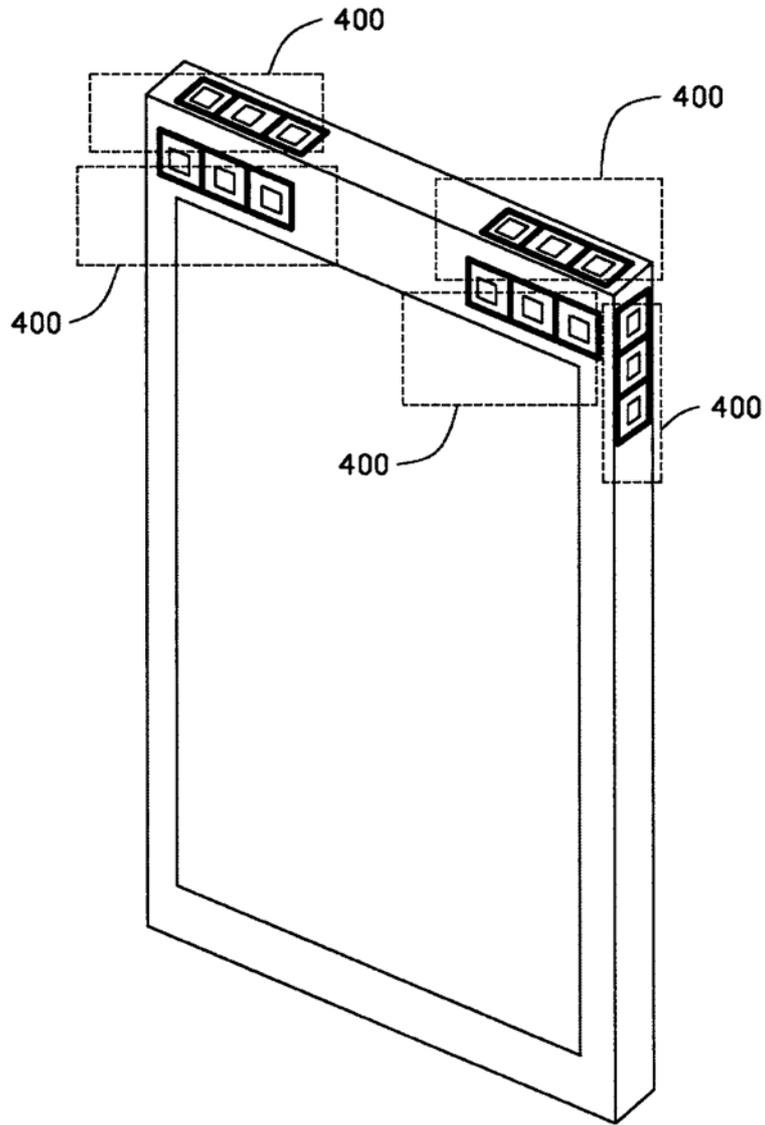


图9

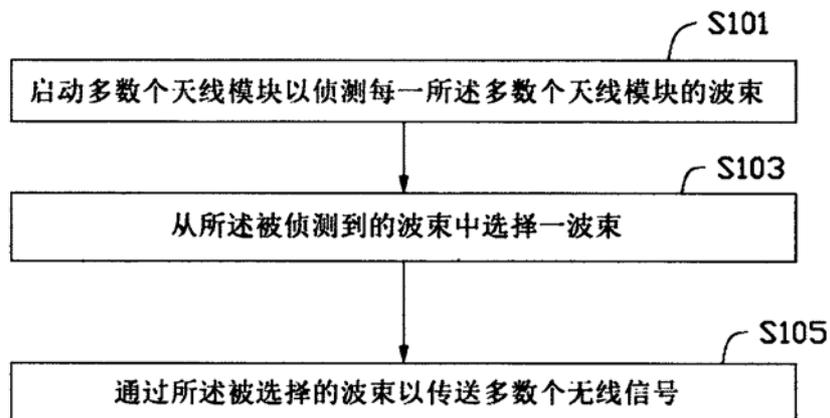


图10