



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102299749 A

(43) 申请公布日 2011. 12. 28

(21) 申请号 201010211232. 3

(22) 申请日 2010. 06. 23

(71) 申请人 中兴通讯股份有限公司
地址 518057 广东省深圳市南山区高新技术产业园科技南路中兴通讯大厦法务部

(72) 发明人 刘战忠

(74) 专利代理机构 北京安信方达知识产权代理有限公司 11262
代理人 李健 龙洪

(51) Int. Cl.
H04B 17/00 (2006. 01)
H04W 88/08 (2009. 01)

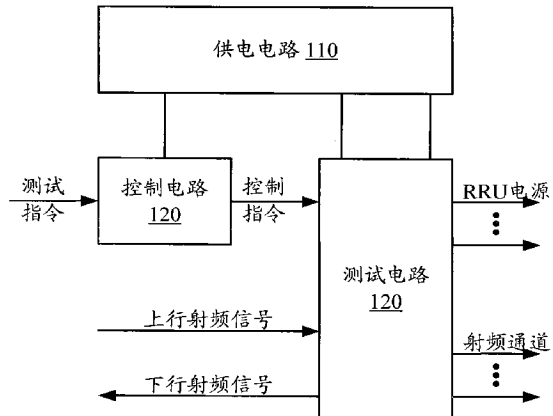
权利要求书 1 页 说明书 5 页 附图 3 页

(54) 发明名称

一种无线射频拉远单元多通道的测试装置及方法

(57) 摘要

本发明公开了一种无线射频拉远单元多通道的测试装置及方法,解决现有技术无法对 RRU 进行批量自动测试的技术缺陷,其中该装置主要包括:控制电路,用于接收测试指令,将该测试指令转换为控制指令;测试电路,用于接收上行射频信号,根据控制指令及上行射频信号对两个或两个以上的无线射频拉远单元 (RRU) 进行上行测试;并用于接收两个或两个以上的 RRU 发送的下行射频信号,根据控制指令及下行射频信号对各 RRU 进行下行测试。与现有技术相比,本发明解决了批量 RRU 射频自动化测试技术,提高了测试效率,减轻了测试强度。



1. 一种无线射频拉远单元测试装置,其特征在于,包括控制电路以及测试电路,其中:
所述控制电路,用于接收测试指令,将该测试指令转换为控制指令;

所述测试电路,用于接收上行射频信号,根据所述控制指令及所述上行射频信号对两个或两个以上的无线射频拉远单元(RRU)进行上行测试;并用于接收两个或两个以上的RRU发送的下行射频信号,根据所述控制指令及所述下行射频信号对各RRU进行下行测试。

2. 根据权利要求1所述的装置,其特征在于,所述测试电路包括接收发射测试网络及通道测试网络,其中:

所述接收发射测试网络,用于分别连接信号源及频谱仪,接收所述信号源发送的所述上行射频信号并转发给各RRU,接收各RRU发送的所述下行射频信号并转发给所述频谱仪;

所述通道测试网络,用于根据所述控制指令及上行射频信号对各RRU的各通道分别进行所述上行测试,根据所述控制指令及下行射频信号对各RRU的各通道分别进行所述下行测试。

3. 根据权利要求2所述的装置,其特征在于:

各RRU不支持上下行闭塞/解闭塞功能时,所述通道测试网络进一步包含切换控制开关,所述切换控制开关用于实现各RRU各通道之间的切换。

4. 根据权利要求2所述的装置,其特征在于:

前述接收发射测试网络包含选择控制开关,所述选择控制开关用于选择性地传输所述上行射频信号和下行射频信号,对所述上行测试和下行测试进行切换。

5. 一种无线射频拉远单元测试方法,其特征在于,该方法用于一无线射频拉远单元(RRU)测试装置对两个或两个以上的多通道RRU进行测试,该RRU测试装置包括控制电路以及测试电路;

该方法包括:

所述控制电路接收测试指令,并将该测试指令转换为控制指令;

所述测试电路接收上行射频信号,根据所述控制指令及所述上行射频信号对各RRU进行上行测试,并接收各RRU发送的下行射频信号,根据所述控制指令及所述下行射频信号对各RRU进行下行测试。

6. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述测试电路接收所述上行射频信号,并根据所述控制指令及所述上行射频信号进行所述上行测试的步骤,包括:

所述测试电路接收信号源发送的所述上行射频信号并转发给各RRU,并根据所述控制指令及上行射频信号对各RRU的各通道分别进行所述上行测试。

7. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于,所述测试电路接收所述下行射频信号,根据所述控制指令及所述下行射频信号进行所述下行测试的步骤,包括:

所述测试电路接收各RRU发送的所述下行射频信号并转发给频谱仪,并根据所述控制指令及所述下行射频信号对各RRU的各通道分别进行所述下行测试。

一种无线射频拉远单元多通道的测试装置及方法

技术领域

[0001] 本发明涉及无线射频拉远单元 (Radio Remote Unit, RRU) 射频指标测试技术, 尤其涉及一种 RRU 多通道的测试装置及方法。

背景技术

[0002] 无线射频拉远单元 (Radio Remote Unit, RRU) 的技术特点是将基站分成室内基带单元 BBU (Base band Unit) 和远端机即射频拉远 RRU 两部分。RRU 的一个射频通道包含了发射通道和接收通道。根据实际组网及应用场景, RRU 通道数可以是 1, 2, 4, 6, 8 等。

[0003] 发射机重点无线指标包括: 输出功率, 邻道泄露, 误差向量幅度 (Error Vector Magnitude, EVM), 辐射模板, 杂散, 占用带宽, 频率误差以及动态范围等, RRU 天线口通过射频线缆和频谱仪如 FSG 频谱仪相连, 后台 PC 机控制频谱仪自动测试相应项目, 并记录和分析测试结果。

[0004] 接收机重点无线指标包括: 灵敏度, 相邻信道扫描 (adjacent channel scan, ACS), 信道内选择性 (In-channel selectivity, ICS), 动态范围, 接收互调等, RRU 天线口通过射频线缆和信号源如源测量单元 (Source Measure Unit, SMU) 相连, 后台 PC 机控制信号源测试自动相应项目, 并记录和分析测试结果。

[0005] RRU 出厂要经过严格的无线指标测试, 而当批量生产 RRU 时, 通常 RRU 数量成千上万, 而通常 RRU 又是多通道的, 短期之类无法覆盖 RRU 的指标测试, 加剧了测试强度和任务量。而且, 现有的 RRU 测试基本都是人工操作测试通道切换, 手动设置仪表参数, 手动保存和分析测试结果, 效率低下而且准确度难以保证。

发明内容

[0006] 本发明所要解决的技术问题是需要提供一种无线射频拉远单元测试技术, 解决现有技术无法对 RRU 进行批量自动测试的技术缺陷。

[0007] 为了解决上述技术问题, 本发明提供了一种无线射频拉远单元测试装置, 包括控制电路以及测试电路, 其中:

[0008] 所述控制电路, 用于接收测试指令, 将该测试指令转换为控制指令;

[0009] 所述测试电路, 用于接收上行射频信号, 根据所述控制指令及所述上行射频信号对两个或两个以上的无线射频拉远单元 (RRU) 进行上行测试; 并用于接收两个或两个以上的 RRU 发送的下行射频信号, 根据所述控制指令及所述下行射频信号对各 RRU 进行下行测试。

[0010] 优选地, 所述测试电路包括接收发射测试网络及通道测试网络, 其中:

[0011] 所述接收发射测试网络, 用于分别连接信号源及频谱仪, 接收所述信号源发送的所述上行射频信号并转发给各 RRU, 接收各 RRU 发送的所述下行射频信号并转发给所述频谱仪;

[0012] 所述通道测试网络, 用于根据所述控制指令及上行射频信号对各 RRU 的各通道分

别进行所述上行测试,根据所述控制指令及下行射频信号对各 RRU 的各通道分别进行所述下行测试。

[0013] 优选地,各 RRU 不支持上下行闭塞/解闭塞功能时,所述通道测试网络进一步包含切换控制开关,所述切换控制开关用于实现各 RRU 各通道之间的切换。

[0014] 优选地,前述接收发射测试网络包含选择控制开关,所述选择控制开关用于选择性地传输所述上行射频信号和下行射频信号,对所述上行测试和下行测试进行切换。

[0015] 为了解决上述技术问题,本发明还提供了一种无线射频拉远单元测试方法,该方法用于一无线射频拉远单元(RRU)测试装置对两个或两个以上的多通道 RRU 进行测试,该 RRU 测试装置包括控制电路以及测试电路;

[0016] 该方法包括:

[0017] 所述控制电路接收测试指令,并将该测试指令转换为控制指令;

[0018] 所述测试电路接收上行射频信号,根据所述控制指令及所述上行射频信号对各 RRU 进行上行测试,并接收各 RRU 发送的下行射频信号,根据所述控制指令及所述下行射频信号对各 RRU 进行下行测试。

[0019] 优选地,所述测试电路接收所述上行射频信号,并根据所述控制指令及所述上行射频信号进行所述上行测试的步骤,包括:

[0020] 所述测试电路接收信号源发送的所述上行射频信号并转发给各 RRU,并根据所述控制指令及上行射频信号对各 RRU 的各通道分别进行所述上行测试。

[0021] 优选地,所述测试电路接收所述下行射频信号,根据所述控制指令及所述下行射频信号进行所述下行测试的步骤,包括:

[0022] 所述测试电路接收各 RRU 发送的所述下行射频信号并转发给频谱仪,并根据所述控制指令及所述下行射频信号对各 RRU 的各通道分别进行所述下行测试。

[0023] 与现有技术相比,本发明解决了批量 RRU 射频自动化测试技术,提供了待测 RRU 整机自动切换,待测 RRU 测试通道自动切换,接收机发射机测试自动切换的测试方法及硬件设备。本发明的技术方案提高了测试效率,减轻了测试强度。

附图说明

[0024] 附图用来提供对本发明的进一步理解,并且构成说明书的一部分,与本发明的实施例一起用于解释本发明,并不构成对本发明的限制。在附图中:

[0025] 图 1 是本发明实施例提供的 RRU 测试装置的组成示意图;

[0026] 图 2 是图 1 所示实施例中测试电路的组成示意图;

[0027] 图 3 是图 2 所示实施例中通道测试网络包含继电器开关的示意图;

[0028] 图 4 是图 2 所示实施例中通道测试网络不含继电器开关的示意图;

[0029] 图 5 是本发明实施例提供的 RRU 测试方法的流程示意图。

具体实施方式

[0030] 以下将结合附图及实施例来详细说明本发明的实施方式,借此对本发明如何应用技术手段来解决技术问题,并达成技术效果的实现过程能充分理解并据以实施。

[0031] 首先,如果不冲突,本发明实施例以及实施例中的各个特征可以相互结合,均在本

发明的保护范围之内。另外,在附图的流程图示出的步骤可以在诸如一组计算机可执行指令的计算机系统中执行,并且,虽然在流程图中示出了逻辑顺序,但是在某些情况下,可以以不同于此处的顺序执行所示出或描述的步骤。

[0032] 实施例一、一种 RRU 测试装置

[0033] 如图 1 所示,本实施例的 RRU 测试装置主要包括供电电路 110、控制电路 120 以及测试电路 130,其中:

[0034] 供电电路 110,用于为控制电路及测试电路供电;

[0035] 控制电路 120,与外部 PC 连接并进行通讯,与该供电电路 110 连接,用于在该供电电路 110 提供的控制能量的支持下,接收用户通过 PC 发送的测试指令;将测试指令转换为控制指令发送给测试电路 130;

[0036] 测试电路 130,与该供电电路 110 及控制电路 120 连接,用于上行测试时接收信号源发送的上行射频信号并转发给两个或两个以上的 RRU,并用于下行测试时将 RRU 发送的下行射频信号转发给频谱仪进行解调,在该供电电路 110 提供的测试能量的支持下,根据该控制电路 120 发送的控制指令对两个或两个以上的 RRU 进行多通道的上行和/或下行测试,获得测试结果并输出。

[0037] 本实施例中,供电电路 110 包括一电源输入接口和一电源输出接口,该电源输入接口用于接入外部电源,该电源输出接口用于为待测 RRU 提供上述控制能量信号和测试能量信号。

[0038] 上述控制电路 120 提供了 PC 与测试装置的通讯功能,PC 可控该装置的内部开关。

[0039] 本实施例的 RRU 测试装置还包括一接地电路,用于设备接地,供电电路 110、控制电路 120 以及测试电路 130 的电路地均汇集于该接地电路。

[0040] 如图 2 所示,该测试电路 130 包括上电控制网络 131、接收发射测试网络 132 以及通道测试网络 133,其中:

[0041] 上电控制网络 131,用于为两个或两个以上的 RRU 提供可控供电 P;

[0042] 接收发射测试网络 132,用于连接信号源及频谱仪,接收信号源发送的上行射频信号并发送给通道测试网络 133 和各 RRU,并将各 RRU 发送的下行射频信号转发给通道测试网络 133 和频谱仪;

[0043] 通道测试网络 133,用于根据该控制指令及上行射频信号和下行射频信号,对各 RRU 各通道 C 分别进行上下行测试,输出测试结果。

[0044] 上述上电控制网络 131 也可以作为供电电路 110 的一部分而设置在该供电电路 110 中。

[0045] 上述接收发射测试网络 132 包括一信号源射频接口、一频谱仪射频接口、一个转发电路以及一个以上的射频通道接口,其中:

[0046] 信号源射频接口,用于连接信号源,接收信号源发送的上行射频信号;

[0047] 频谱仪射频接口,用于连接频谱仪,将下行射频信号转发给频谱仪;

[0048] 射频通道接口,用于连接各 RRU 的各个射频通道。

[0049] 通道测试网络 133 可以包含切换控制开关,也可以不包含切换控制开关。如图 3 是包含继电器 K 这一切换控制开关的情形,图 4 是不包含切换控制开关的情形。若 RRU 不支持上下行闭塞功能,通道测试网络 133 可采用包含切换控制开关的情形,通过切换控制

开关来实现 RRU 各通道之间的切换。若 RRU 支持上下行闭塞功能,可采用包含切换控制开关的情形,也可采用不包含切换控制开关的情形。

[0050] 图 4 是不包含切换控制开关的情形,正在测试的通道是通过 RRU 自身的控制而处于解闭塞状态,其他待测试的通道处于闭塞状态。

[0051] 通过控制前述接收发射测试网络 132 中的选择控制开关,选择性地传输上行射频信号和下行射频信号,可以在上行测试和下行测试之间进行切换。

[0052] 实施例二、RRU 测试方法

[0053] 如图 5 所示,本实施例主要包括如下步骤:

[0054] 步骤 S510,测试本发明上述测试装置各测试通道到频谱仪、各测试通道到信号源、连接到各测试通道的外接线缆及器件的线损;测试线损值用于补偿信号源和频谱仪的幅度偏置;

[0055] 步骤 S520,将待测 RRU 和测试仪表连接到本发明上述测试装置上;

[0056] 步骤 S530,将测试仪器、本发明测试装置连接到 PC 上;

[0057] 步骤 S540,接收信号源发送的上行射频信号并转发给待测的两个或两个以上的 RRU;

[0058] 步骤 S550,通过 PC 接收用户发送的测试指令,根据该测试指令以及该上行射频信号,对待测的各 RRU 的各通道进行上行测试,获得测试结果并输出;

[0059] 步骤 S560,接收待测的两个或两个以上的 RRU 发送的下行射频信号,并将该下行射频信号转发给频谱仪;

[0060] 步骤 S570,通过 PC 接收用户发送的测试指令,根据该测试指令以及该下行射频信号,对待测的各 RRU 的各通道分别进行下行测试,获得测试结果并输出。

[0061] 需要说明的是,上述步骤 S540 以及步骤 S560 在实际应用中,并不一定具有明显的先后顺序,可以是二者交互在一起同时进行。

[0062] 本发明的上述方法实施例和装置实施例,提供了自动控制多个 RRU 多个通道之间自动测试以及自动切换的技术方案,在一次连接好线路后,就可对大量的 RRU 进行自动测试,避免人工更换 RRU,降低测试成本的同时,提高了测试效率和测试精度。

[0063] 在本实施例的一个应用实例中,是对两台两通道的 RRU 进行自动化测试。设置选择射频要测试的项目及通过标准,设置线损,设置批量测试 RRU 的个数以及 RRU 的通道个数。

[0064] 第一台 RRU 上电后,本发明测试装置完成第一台 RRU 第一个通道的射频指标测试,其中包括上行测试和下行测试的切换,并控制仪表完成射频测试项目。

[0065] 完成第一台 RRU 第一个通道的射频指标测试后,进行第一台 RRU 第二个通道的射频指标测试,其中包括上行测试和下行测试的切换,并控制仪表完成射频测试项目。

[0066] 第一台 RRU 测试完毕后下电,第二台 RRU 上电。跟测试第一台 RRU 两个通道一样,分别对该第二台 RRU 的两个通道进行射频指标测试(其中包括上行测试和下行测试的切换),并控制仪表完成射频测试项目。

[0067] 两台 RRU 各通道的测试完成,自动输出记录和分析结果。

[0068] 上述应用实例中的 RRU 可以是不支持上下行通道闭塞的。

[0069] 在本实施例的另一个实际应用中,是对两台两通道的 RRU 进行自动化测试,其中

RRU 支持上下行通道闭塞。本发明测试装置在完成第一台 RRU 的第一个通道的上下行解闭塞以及第二个通道的上下行闭塞之后,再执行第一个通道的射频指标测试(其中包括上行测试和下行测试的切换),并完成射频测试指标条目。在完成第一台 RRU 的第二个通道的上下行解闭塞以及第一个通道的上下行闭塞之后,再执行第二个通道的射频指标测试(其中包括上行测试和下行测试的切换),并完成射频测试指标条目。第一台 RRU 的两个通道测试完毕后,对第二台 RRU 进行测试。测试第二台 RRU 的第一个通道时,完成第一个通道的上下行解闭塞和第二个通道的上下行闭塞之后,再执行第一个通道的射频指标测试(其中包括上行测试和下行测试的切换),并完成射频测试指标项目。在完成第二台 RRU 的第二个通道的上下行解闭塞以及第一个通道的上下行闭塞之后,再执行第二个通道的射频指标测试(其中包括上行测试和下行测试的切换),并完成射频测试指标条目。

[0070] 两台 RRU 各通道的测试完成,自动输出记录和分析结果。

[0071] 本领域的技术人员应该明白,上述的本发明的各模块或各步骤可以用通用的计算装置来实现,它们可以集中在单个的计算装置上,或者分布在多个计算装置所组成的网络上,可选地,它们可以用计算装置可执行的程序代码来实现,从而,可以将它们存储在存储装置中由计算装置来执行,或者将它们分别制作成各个集成电路模块,或者将它们中的多个模块或步骤制作成单个集成电路模块来实现。这样,本发明不限制于任何特定的硬件和软件结合。

[0072] 虽然本发明所揭露的实施方式如上,但所述的内容只是为了便于理解本发明而采用的实施方式,并非用以限定本发明。任何本发明所属技术领域内的技术人员,在不脱离本发明所揭露的精神和范围的前提下,可以在实施的形式上及细节上作任何的修改与变化,但本发明的专利保护范围,仍须以所附的权利要求书所界定的范围为准。

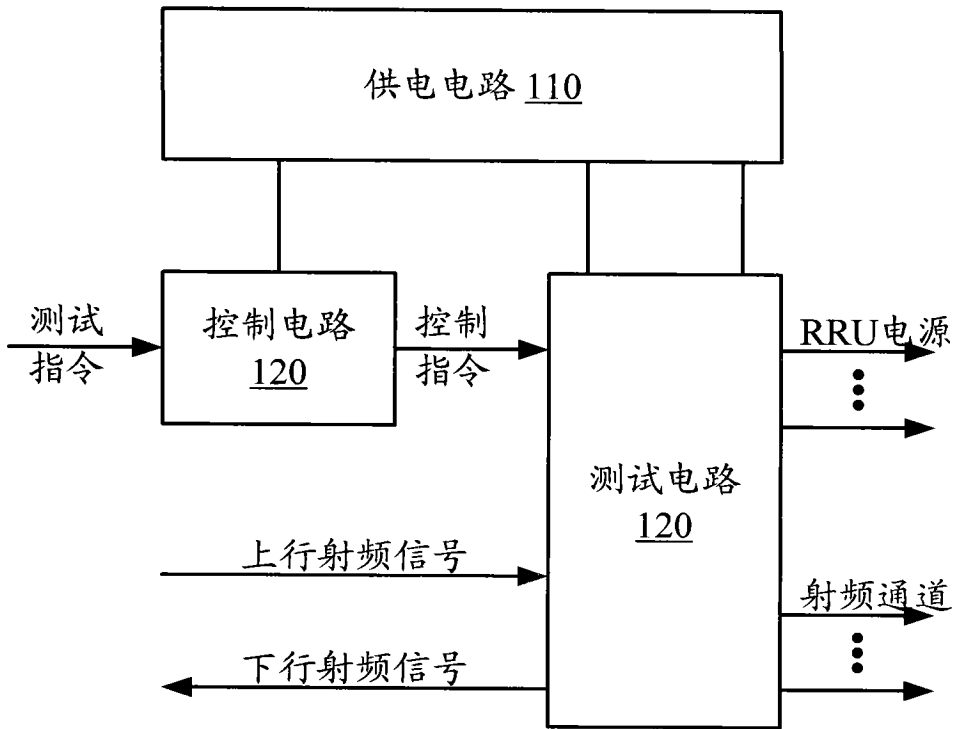


图 1

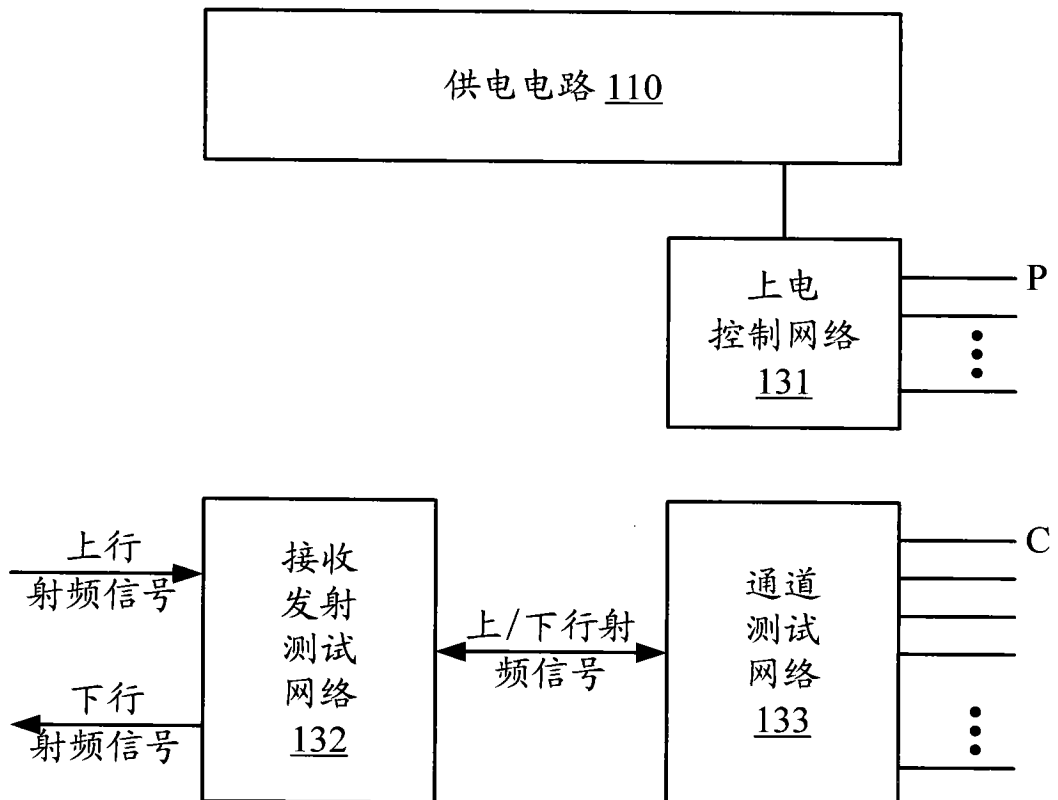


图 2

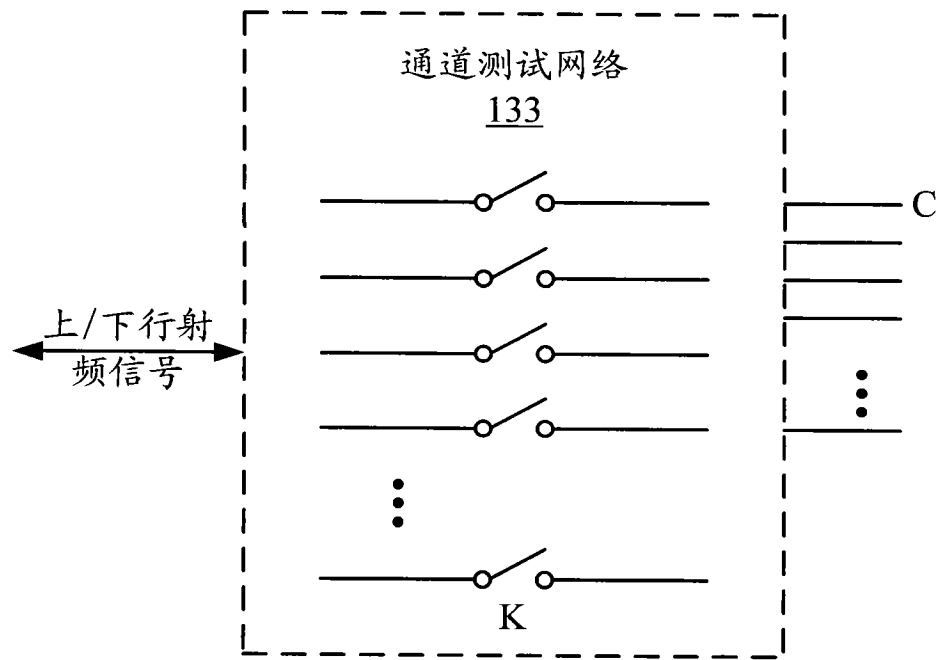


图 3

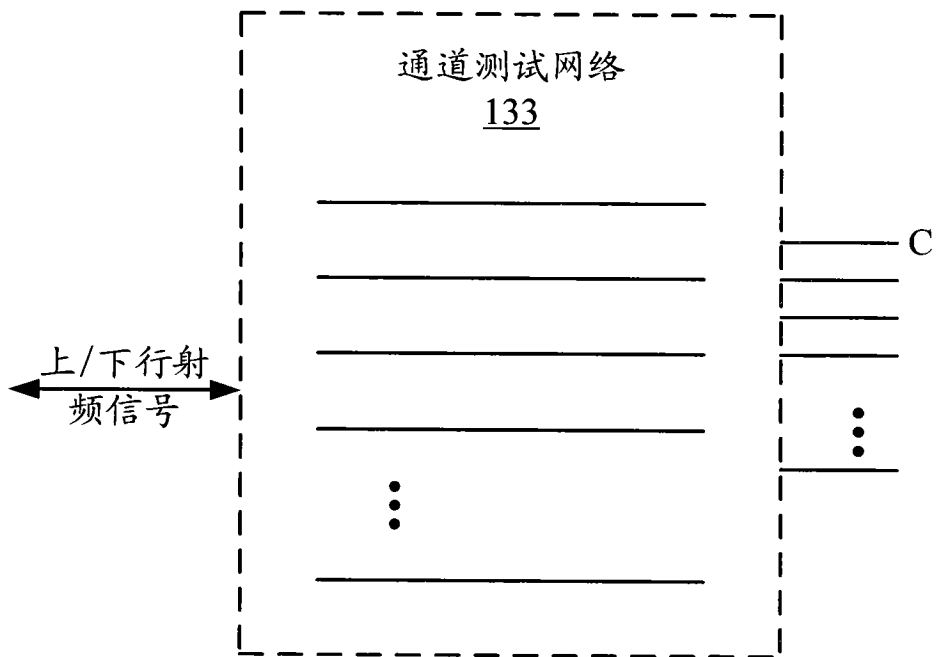


图 4

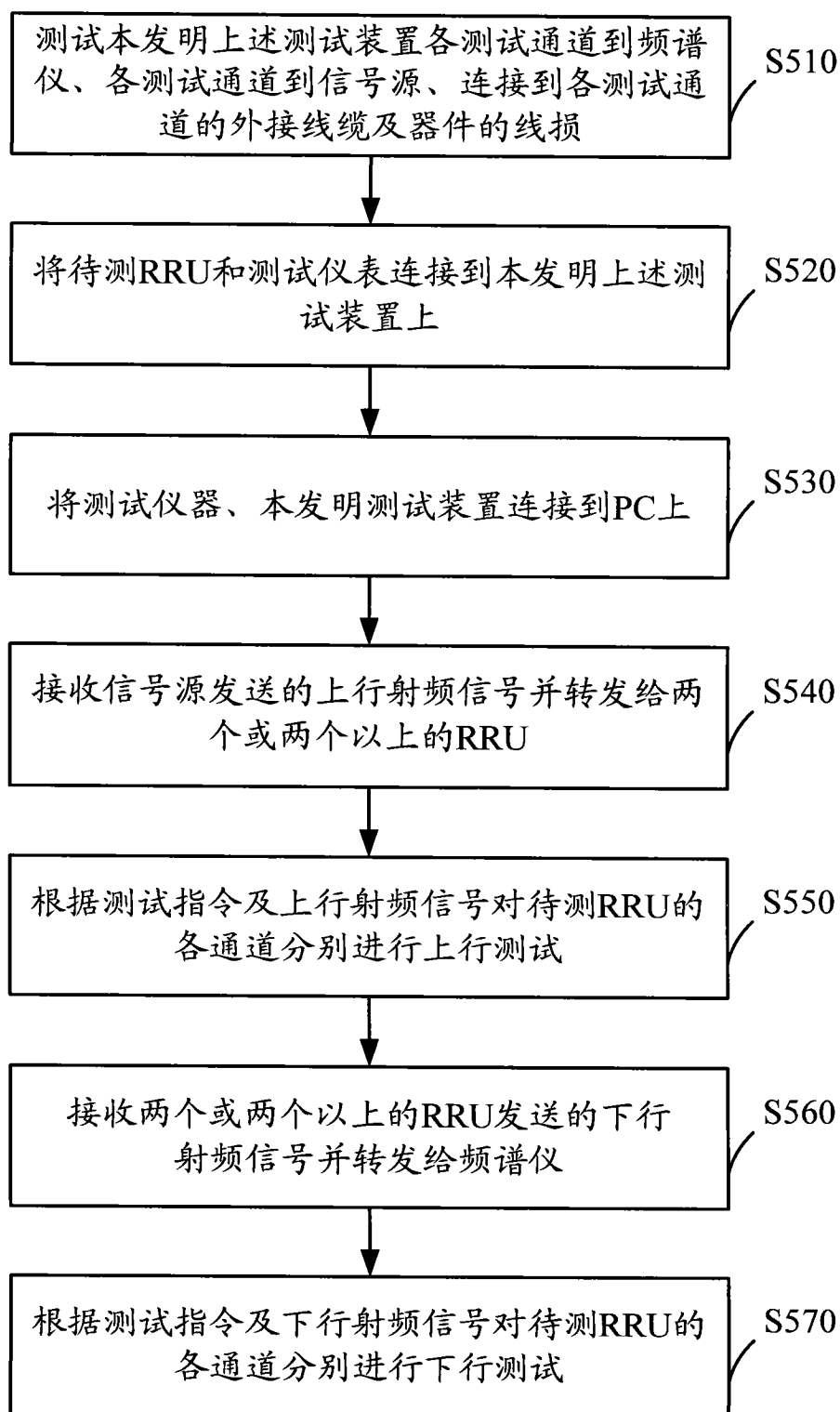


图 5