



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105548788 B

(45)授权公告日 2018.12.25

(21)申请号 201410589608.2

(56)对比文件

(22)申请日 2014.10.28

CN 101119119 A, 2008.02.06, 全文.

(65)同一申请的已公布的文献号

CN 102064517 A, 2011.05.18, 全文.

申请公布号 CN 105548788 A

CN 1226780 A, 1999.08.25, 全文.

(43)申请公布日 2016.05.04

US 2013/0234741 A1, 2013.09.12, 全文.

(73)专利权人 明泰科技股份有限公司

CN 101135710 A, 2008.03.05, 全文.

地址 中国台湾新竹市

审查员 黄丽萍

(72)发明人 郭荣发

(74)专利代理机构 隆天知识产权代理有限公司

72003

代理人 郝新慧 章侃铱

(51)Int.Cl.

G01R 31/02(2006.01)

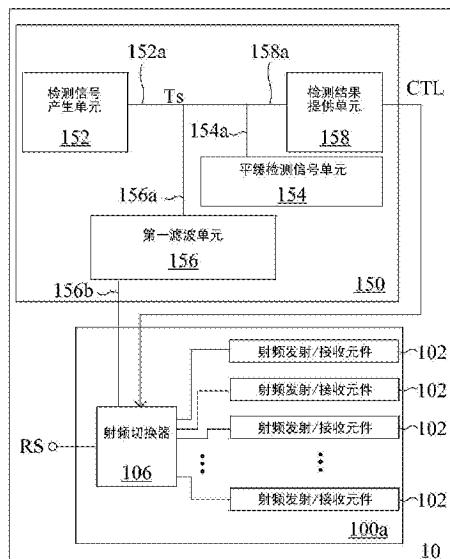
权利要求书2页 说明书12页 附图8页

(54)发明名称

射频装置及其调节方法

(57)摘要

所述内容为一种射频装置及其调节方法。此射频装置利用检测射频电路的端点电气特性，并根据所测得的端点电气特性变化而得知射频传送/接收组件的连接状况。当射频电路端点的电气特性变化，作为选择是否切换使用射频装置的内、外部射频传送/接收组件，以及判断是否对此端点的电气特性变化而发出对应的警示信号。



1. 一种射频装置,其特征在于,包括:

一射频电路,用以传递一射频信号,包括:

至少二个射频发射/接收组件;以及

一射频切换器,电性耦接至该至少二个射频发射/接收组件,且根据一控制信号而控制将该射频信号传送至该至少二个射频发射/接收组件的其中一者,或者控制从该至少二个射频发射/接收组件的其中一者接收该射频信号;以及

一检测电路,包括:

一信号输出端,接收并提供一检测信号;

一第一滤波单元,具有一第一外部连接端与一第二外部连接端,该第一外部连接端用以电性耦接到该信号输出端以接收该检测信号,该第二外部连接端电性耦接至该射频电路,且该第一滤波单元用于滤除在该射频电路中传递的射频信号;以及

一检测结果提供单元,具有一外部输入端,该外部输入端电性耦接至该第一外部连接端,且该检测结果提供单元根据该外部输入端的电位变化状况而决定该控制信号的内容。

2. 如权利要求1所述的射频装置,其中该至少二个射频发射/接收组件包括一第一射频发射/接收组件以及一外部射频连接器,该外部射频连接器用于耦接一可拆卸式射频发射/接收组件。

3. 如权利要求1所述的射频装置,其中该检测电路还包括:

一第二滤波单元,具有一第三外部连接端与一第四外部连接端,该第三外部连接端电性耦接到该信号输出端,该第四外部连接端电性耦接至该第一外部连接端。

4. 如权利要求1所述的射频装置,其中该检测结果提供单元包括:

一整流单元,电性耦接至该外部输入端,该整流单元对该外部输入端的电位进行整流操作而输出对应的一整流信号;以及

一直流侦测单元,电性耦接至该整流单元以接收该整流信号,并根据该整流信号而决定该检测结果提供单元提供的该控制信号的内容。

5. 如权利要求4所述的射频装置,其中该直流侦测单元包括:

一分压电路,具有一第一工作电压输入端以及多个分压输出端,每一该分压输出端提供与其他该分压输出端不同的电压值;

多个比较器,每一该比较器具有一比较输入端、一参考输入端与一比较输出端,每一该比较器的该参考输入端电性耦接至该分压输出端中的对应一者,该比较输入端则接收该整流信号,并由该比较输出端输出一比较结果;以及

一编码器,根据每一该比较器所输出的该比较结果,决定该检测结果提供单元提供的该控制信号的内容。

6. 如权利要求1所述的射频装置,还包括:

一检测信号产生单元,产生该检测信号并提供至该信号输出端。

7. 如权利要求1所述的射频装置,还包括:

一平缓检测信号单元,该平缓检测信号单元有一连接端点电性耦接至该信号输出端以接收该检测信号,并且该平缓检测信号单元的该连接端点电性耦接至该第一滤波单元的该第一外部连接端,该平缓检测信号单元做为瞬时储能与滤波之用,以使经过该平缓检测信号单元之后所得到的信号波形比原本的该检测信号的波形更趋向于平缓。

8. 一种如权利要求1所述的射频装置的调节方法,其特征在于,包括:

进行一比较操作,比较该检测结果提供单元的该外部输入端的电位与一预设电位组中的至少一电位的内容;以及

根据该比较操作的结果,决定该控制信号的内容。

9. 如权利要求8所述的调节方法,其中,该至少二个射频发射/接收组件包括一第一射频发射/接收组件以及一外部射频连接器,且该外部射频连接器用于耦接一可拆卸式射频发射/接收组件时,所述根据该比较操作的结果,决定该控制信号的内容,包括:

将该比较操作的结果与一状况序列相比较,且该状况序列的内容为:于妥善接入该可拆卸式射频发射/接收组件时,进行该比较操作后所得到的该比较操作的结果。

10. 如权利要求9所述的调节方法,其中根据该比较操作的结果,决定该控制信号的内容,还包括:

当该比较操作的结果与该状况序列的内容相同时,使该控制信号控制该射频切换器以使该射频信号可以被传送至该外部射频连接器。

11. 如权利要求9所述的调节方法,其中根据该比较操作的结果,决定该控制信号的内容,还包括:

当该比较操作的结果与与该状况序列的内容不相同时,使该射频装置发出警讯。

12. 如权利要求8所述的调节方法,其中该至少二个射频发射/接收组件包括一第一射频发射/接收组件以及一外部射频连接器,且该外部射频连接器用于耦接一可拆卸式射频发射/接收组件时,所述根据该比较操作的结果,决定该控制信号的内容,包括:

将该比较操作的结果与一状况序列相比较,且该状况序列的内容为:于该射频电路为正常且未耦接该可拆卸式射频发射/接收组件时,进行该比较操作后所得到的该比较操作的结果。

13. 如权利要求12所述的调节方法,其中根据该比较操作的结果,决定该控制信号的内容,还包括:

当该比较操作的结果与该状况序列的内容相同时,使该控制信号控制该射频切换器以使该射频信号不被传送至该外部射频连接器。

14. 如权利要求12所述的调节方法,其中根据该比较操作的结果,决定该控制信号的内容,还包括:

当该比较操作的结果与该状况序列的内容不相同时,使该射频装置发出警讯。

## 射频装置及其调节方法

### 技术领域

[0001] 本发明是一种射频电路的自动调整技术,尤其是有关于一种射频自我检测装置及主动选择切换射频端点的方法。

### 背景技术

[0002] 许多室内型态的通讯产品,除了会配置有标准的内接型射频发射/接收组件(如天线等)之外,还会考虑预留外接型射频发射/接收组件的连接器,以作为选择连接另外的外接型端点发射/接收组件,藉以增强环境下端点射频接收/发送信号的品质。因此,通常会在内接型与外接型的射频发射/接收组件之间,设置一个射频切换器,以作为内接型与外接型射频发射/接收组件的切换选择装置,此装置一般称为射频切换连接器或射频开关连接器。

[0003] 目前制造商主要选用机械式的射频切换器,将其整合入射频连接器,以作为前述之射频切换连接器。当外接型射频发射/接收组件尚未接上射频切换连接器时,射频装置会默认这类射频切换连接器连接到内接型射频发射/接收组件;而当外接型射频发射/接收组件接上射频切换连接器之后,此切换器就会利用外接型射频发射/接收组件插入时的应力而拨动其内部的机械开关,使得射频发射/接收信号传递路径从内接型射频发射/接收组件的端点转换为连接至外接型射频发射/接收组件的端点。如此就可以达成选择切换使用内、外射频发射/接收组件。

[0004] 然而,使用机械式切换器作为射频切换连接器会存在几个问题。首先,此类的射频切换连接器一般以内接型射频发射/接收组件为默认连接电路,当外接型射频发射/接收组件接入到射频切换连接器之后,射频切换连接器需切换连接至外接型发射/接收组件的端点,但如果外接型发射/接收组件与射频切换连接器的接触不良,以致对于同样都是处于开路状态的连接点,很难用一般的电表检测其接触特性。例如:使用的是直流开路式的外接型射频发射/接收组件接入到射频切换连接器中,如果连接点接触不良,以致形成开路时,难以使用一般的电表来检测两个串接的开路电路是否连接在一起。而且,即使是射频发射/接收组件与射频切换连接器之间的接触良好,但射频发射/接收组件与射频切换连接器的接触点一般都被包覆在射频切换连接器里面,很难使用探针伸入接触点的位置进行直接测量。

[0005] 使用机械式射频切换连接器的另一个缺点是:这种机械式射频切换连接器会限制内接型与外接型射频发射/接收组件在射频装置的内外配置位置。例如:当射频装置使用内建射频通讯模块板与内接型射频发射/接收组件时,通常会因各自尺寸大小与功能需求,进而造成在射频装置内部电路布局上,需要相距一段的配线距离,因此将会造成额外的缆线配置成本与配线空间,同时也增加传输能量的损耗。

### 发明内容

[0006] 本发明希望能解决上述的问题,藉由提供新颖的射频装置、达到接入自动选择切换使用内接型/外接型射频发射/接收组件的效果。

[0007] 本发明藉由提供新颖的射频装置操作方法,达到检测外接型射频发射/接收组件与外部射频连接器是否妥善连接。

[0008] 本发明的一实施例提供一种射频装置,其中包括一个射频电路以及一个检测电路。射频电路用以传递射频信号,且包括多个射频发射/接收组件以及一个射频切换器;射频切换器电性耦接至所述的射频发射/接收组件,并且根据控制信号而控制将射频信号传送至这些射频发射/接收组件的其中之一,或者控制从这些射频发射/接收组件的其中之一接收射频信号。检测电路包括信号输出端、第一滤波单元以及检测结果提供单元;信号输出端接收并提供检测信号;第一滤波单元具有第一外部连接端与第二外部连接端,第一外部连接端电性耦接到信号输出端以接收检测信号,第二外部连接端电性耦接至射频电路,且第一滤波单元适于滤除在射频电路中传递之射频信号;检测结果提供单元具有外部输入端,此外部输入端电性耦接至前述的第一外部连接端,且检测结果提供单元根据外部输入端的电位变化状况而决定控制信号的内容。

[0009] 在一个特定实施例中,前述的检测电路更包括一个第二滤波单元,此第二滤波单元具有第三外部连接端与第四外部连接端,第三外部连接端电性耦接到信号输出端,第四外部连接端电性耦接至第一外部连接端。

[0010] 在一个特定实施例中,前述的检测结果提供单元包括一个整流单元以及一个直流侦测单元。整流单元电性耦接至外部输入端,并对外部输入端的电位进行整流操作而输出对应的整流信号;直流侦测单元电性耦接至整流单元以接收整流信号,并根据整流信号而决定检测结果提供单元提供之控制信号的内容。进一步的,前述的直流侦测单元可以包括一个分压电路、多个比较器以及一个编码器。其中,分压电路具有一个工作电压输入端以及多个分压输出端,每一个分压输出端提供与其他分压输出端不同之电压值;每一个比较器具有一个比较输入端、一个参考输入端与一个比较输出端,每一个比较器的参考输入端电性耦接至前述对应的一个分压输出端,而比较输入端则耦接以接收整流信号的输出,而比较输出端则输出比较整流信号的输出与各分压输出端后所产生的比较结果;编码器则根据每一个比较器所输出的比较结果而决定检测结果提供单元提供的控制信号的内容。

[0011] 本发明的另一实施例提供一种前述射频装置的调节方法,包括进行比较操作,以比较检测结果提供单元之外部输入端的电位与预设电位组中的至少一电位的内容;以及根据比较操作的结果,决定控制信号的内容。

[0012] 本发明的实施例因采用滤波单元隔绝射频电路的射频信号至检测电路,但可让检测信号的频率通过,所以当检测电路中使用的检测信号的频率不会高到能影响射频电路的射频信号运作程度时,将使得射频电路的检测与其运作能同时进行。而利用射频电路在检测信号频率时的阻抗变化对检测电路的测试点整合阻抗所产生的影响,作为检测结果提供单元输出的变化依据,就不会受限于所插入之外部射频发射/接收组件的类型,而可以轻易的判断出整个射频装置中是否存在另一个射频发射/接收组件,或是否有不正常的开路或短路现象。因此,本发明可以降低检测的难度。而且,在此种射频装置中可以使用各类的射频切换器以配合装置内的布局,所以也将减少因为内/外射频发射/接收组件的配置位置的限制而造成的额外的缆线配置成本以及传输能量的损耗。

## 附图说明

- [0013] 图1A为根据本发明一实施例的射频装置的电路方块图。
- [0014] 图1B为根据图1A的实施例的特定样态所得的射频装置的电路方块图。
- [0015] 图2A为根据本发明一实施例的测试点TP与射频切换器的射频端点之间的电路连接关系示意图。
- [0016] 图2B为图2A所示的射频切换器切换所耦接之射频端点后的电路连接关系示意图。
- [0017] 图3A为根据本发明另一实施例的测试点TP与射频切换器的射频端点之间的电路连接关系示意图。
- [0018] 图3B为图3A所示的射频切换器切换所耦接的射频端点后的电路连接关系示意图。
- [0019] 图4A为根据本发明再一实施例之测试点TP与射频切换器的射频端点之间的电路连接关系示意图。
- [0020] 图4B为图4A所示的射频切换器切换所耦接的射频端点后的电路连接关系示意图。
- [0021] 图5为根据本发明另一个实施例的检测电路的电路方块图。
- [0022] 图6为根据本发明另一个实施例的检测电路的电路图。
- [0023] 图7为根据本发明另一个实施例的检测电路的电路图。
- [0024] 图8为根据本发明一实施例的检测方法的实施流程图。
- [0025] 其中,附图标记说明如下:
- [0026] 10:射频装置
- [0027] 35、45、150、250:检测电路
- [0028] 100a、100b:射频电路
- [0029] 102:射频发射/接收组件
- [0030] 102a、502:第一射频发射/接收组件
- [0031] 102b、504:外部射频连接器
- [0032] 106、506:射频切换器
- [0033] 106a、106b、106c、506a、506b、506c:射频端点
- [0034] 154a:连接端点
- [0035] 152:检测信号产生单元
- [0036] 152a、352a:信号输出端
- [0037] 154:平缓检测信号单元
- [0038] 156、356:第一滤波单元
- [0039] 156a、156b、257a、257b、356a、356b、357a、357b:外部连接端
- [0040] 158、358:检测结果提供单元
- [0041] 158a、358a:外部输入端
- [0042] 257、357:第二滤波单元
- [0043] 380:整流单元
- [0044] 382:直流侦测单元
- [0045] 384:分压电路
- [0046] 384a~384d:分压输出端
- [0047] 386a~386d:比较器
- [0048] 388:编码器

- [0049] a' ~d' :参考输入端
- [0050] a" ~d" :比较输入端
- [0051] C1~C4:电容
- [0052] CTL:控制信号
- [0053] D1:二极管
- [0054] e1~e4:比较输出端
- [0055] L1~L3:电感
- [0056] R1~R4:电阻
- [0057] RS:射频信号
- [0058] S500~S514:本发明一实施例的施行步骤
- [0059] TP:测试点
- [0060] Ts:检测信号
- [0061] Ws:整流信号

### 具体实施方式

[0062] 请参照图1A,其为根据本发明一实施例的射频装置的电路方块图。在本实施例中,射频装置10包括了一个射频电路100a以及用来检测射频电路100a的检测电路150。射频电路100a是可以用来发送或者接收射频信号RS的电路,且其中包括许多个射频发射/接收组件以及一个射频切换器106;而检测电路150则包括一个检测信号产生单元152、一个平缓检测信号单元154、一个第一滤波单元156以及一个检测结果提供单元158。

[0063] 如图所示,射频电路100a之中的射频切换器106电性耦接至所述的多个射频发射/接收组件102,并且根据控制信号CTL而控制将射频信号RS传送至其中一个射频发射/接收组件102的其中之一,或者控制从其中一个射频发射/接收组件102接收射频信号RS。此外,由检测电路150所延伸而来的测试接线会电性耦接在射频切换器106的至少一个端点上以检测此端点的电气特性。而射频切换器106则可以接收根据电气特性的检测结果所产生的控制信号CTL,并受控制信号CTL的控制而决定使用其中一个射频发射/接收组件102来传递射频信号RS。

[0064] 请参照图1B,其为根据图1A的实施例的特定样态所得的射频装置的电路方块图。在此特定样态的实施例中,图1A中的多个射频发射/接收组件102被简化为一个内建式射频发射/接收组件102a以及一个可用于耦接可拆卸式射频发射/接收组件的外部射频连接器102b。其中,射频切换器106通过射频端点106a从外接收或者向外传递射频信号RS,并且通过射频端点106b选择电性耦接到内建式射频发射/接收组件(后亦称为第一射频发射/接收组件)102a或通过射频端点106c选择电性耦接到外部射频连接器102b。射频切换器106可以藉由耦接射频端点106b而将射频信号RS传递至内建式射频发射/接收组件102a或从内建式射频发射/接收组件102a接收射频信号RS;或者,射频切换器106也可以藉由耦接射频端点106c而将射频信号RS传递至外部射频连接器102b或者从外部射频连接器102b接收射频信号RS。

[0065] 再者,假设射频电路100b是默认以内建式射频发射/接收组件102a来进行射频信号RS的发射与接收,则射频切换器106会被预设为耦接到射频端点106a与106b,并且由检测

电路150所延伸而来的检测线会被设计为与射频切换器106的射频端点106c电性耦接。藉此,检测电路150可以检测出与射频端点106c电性耦接的电路组件的电气特性,并据以判断是否要使射频切换器106由原本耦接的射频端点106b转为耦接至射频端点106c。

[0066] 上述状况被显示于图2A与图2B中。请一并参照图1B以及图2A与2B,其中图2A为根据本发明一实施例的测试点TP与射频切换器的射频端点之间的电路连接关系示意图,图2B为图2A所示的射频切换器切换所耦接的射频端点后的电路连接关系示意图。如图2A所示,射频切换器506是一个电子式的单闸切换器,其受控制信号CTL的控制而选择将射频端点506a切换至与射频端点506b或射频端点506c电性耦接。在运作之初,射频电路100a会使射频切换器506选择将射频端点506a与506b电性耦接在一起,以使射频电路100a能使用第一射频发射/接收组件502来发射或接收射频信号RS。而当第二射频发射/接收组件(图未示)被接入到外部射频连接器504之中,检测电路150就可以藉由侦测测试点TP的电气特性而侦测到在第二射频发射/接收组件被接入至外部射频连接器504时,对外部输入端158a所接收的电位造成的变化;最终,检测结果提供单元158将根据外部输入端158a的电位而决定所发出的控制信号CTL的内容,并在妥适接入正常的第二射频发射/接收组件时,以控制信号CTL通知射频切换器506改变为如图2B所示一般,将射频端点506a与506c电性耦接在一起,以藉此通过外部射频连接器504而使用第二射频发射/接收组件来传递射频信号RS。

[0067] 反过来,当射频切换器106是以如图2B的方式将射频端点506a与506c电性耦接在一起,以藉此通过外部射频连接器504而使用第二射频发射/接收组件来传递射频信号RS时,一旦第二射频发射/接收组件脱离外部射频连接器504而不再与外部射频连接器504相连接,或者外部射频连接器504与相关电路出现异常的开路或短路,检测电路150就可以藉由侦测测试点TP的电气特性而侦测到此连接状况的变化对外部输入端158a所接收的电位造成的影响。最终,检测结果提供单元158将藉由所发出的控制信号CTL的内容而使射频切换器506改变为如图2A所示一般,将射频端点506a与506b电性耦接在一起,以重新通过第一射频发射/接收组件502来传递射频信号RS。

[0068] 上述所示者为考虑特定条件时所采用的电路连接方式。而在不同的实施方式中,可以选择采用不同的电路连接方式。

[0069] 请参照图1A以及图3A与3B,其中,图3A为根据本发明另一实施例的测试点TP与射频切换器的射频端点之间的电路连接关系示意图,图3B为图3A所示的射频切换器切换所耦接的射频端点后的电路连接关系示意图。如图3A所示,在本实施例中,为了检测运作时在射频电路100a中实际传递射频信号RS的电路的电气特性,上述的测试点TP是耦接到射频切换器506的射频端点106a。藉由此种耦接设计,当射频切换器506通过射频端点506b而电性耦接到第一射频发射/接收组件502的时候,检测电路150所检测到的整体电路就包括:第一射频发射/接收组件502整体、第一射频发射/接收组件502到射频切换器506之间的电路,以及射频切换器506的射频端点506a所电性耦接的所有电路。

[0070] 如图3B所示,上述的耦接设计在射频切换器506通过射频端点506c而电性耦接到外部射频连接器504时,检测电路150所检测到的整体电路会包括:外部射频连接器504、外部射频连接器504到射频切换器506之间的电路,以及射频切换器506的射频端点506a所电性耦接的所有电路。甚至,如果有一个外接型的射频发射/接收组件被接入到外部射频连接器504,那么所检测到的整体电路还进一步包括了外部射频连接器504与外接型的射频发

射/接收组件之间的耦接现状,以及外接型的射频发射/接收组件内的整体电路。由于检测的电路范围包括了外接型的射频发射/接收组件,所以可以检测出外接型的射频发射/接收组件的电气特性是否改变(例如,由正常工作转变为异常工作状况)。

[0071] 或者,请参照图1A以及图4A与4B,其中,图4A为根据本发明再一实施例的测试点TP与射频切换器的射频端点之间的电路连接关系示意图,图4B为图4A所示的射频切换器切换所耦接的射频端点后的电路连接关系示意图。如图4A所示,本实施例预设使用第一射频发射/接收组件502来传递射频信号RS,并将测试点TP设置为与射频端点506b电性耦接;也就是说,射频端点506a及射频端点506b为预设电性耦接的电路状况。当第一射频发射/接收组件502产生异常,例如不当开路或短路时,检测电路150就可以藉由侦测测试点TP的电气特性而侦测到此异常状况对外部输入端158a所接收的电位造成的影响。最终,检测结果提供单元158将藉由所发出的控制信号CTL的内容而使射频切换器506改变为如图4B所示的连接方式,以切换使用接入至外部射频连接器504的第二射频发射/接收组件。若在检修后经检测电路150判断测试点TP的电气特性已经恢复正常,则检测结果提供单元158将藉由所发出的控制信号CTL的内容而使射频切换器506切换为图4A所示的连接方式,以再次使用第一射频发射/接收组件502来传递射频信号RS。

[0072] 综上所述,当只想要检测第一射频发射/接收组件502的相关电路是否正常时,可以将测试点TP的位置以及射频切换器506的内部连接方式设计为如图4B所示的状态。而当只想要检测与外部射频连接器504及与其连接的相关电路(包括外接型的射频发射/接收组件)是否正常时,则可以将测试点TP的位置以及射频切换器506的内部连接方式设计为如图2A所示的状态。而若想检测的是目前用以传递射频信号RS的相关射频电路,那么就可以将测试点TP的位置以及射频切换器506的内部连接方式设计为如图2B、图3A、图3B或图4A所示的状态。

[0073] 上述的实施例虽然仅以一个射频发射/接收组件与一个外部射频连接器作为切换使用的对象,然所述的技术概念同时还可以被运用于多个内建式的射频发射/接收组件之间的切换。而若要能够侦测多个射频发射/接收组件或外部射频连接器的电气特性,只需要设置不同的测试点TP位置并搭配对应的射频切换器506内部电路连接方式,即可利用检测电路150来分时检测各测试点TP的电气特性。以下将详细说明检测电路150的相关技术。

[0074] 请再度参照图1A。检测信号产生单元152具有信号输出端152a,并可从信号输出端152a提供检测信号Ts。平缓检测信号单元154有一连接端点154a电性耦接到检测信号产生单元152以接收检测信号Ts。第一滤波单元156具有外部连接端156a(后称第一外部连接端)与外部连接端156b(后称第二外部连接端)。其中,第一外部连接端156a用以电性耦接到平缓检测信号单元154的连接端点154a以及信号输出端152a,并因此而接收检测信号Ts;第二外部连接端156b电性耦接至射频电路100a中预先设定好的测试点。检测结果提供单元158具有外部输入端158a,此外部输入端158a电性耦接至平缓检测信号单元154的连接端点154a、信号输出端152a以及外部连接端156a,且检测结果提供单元158根据外部输入端158a的电位而决定所提供的控制信号CTL的内容。

[0075] 前述的检测信号产生单元152应具有较佳的低输出阻抗电压源或高输出阻抗电流源特性,而所提供的检测信号Ts可以是数字信号,且可以有不只一种的信号内容。举例来说,检测信号Ts的内容可以是连续的逻辑高电位(相当于固定直流电压),亦即每个位值都

为1的数字信号(1,1,1,1,...);或者可以是连续的逻辑低电位(相当于固定直流接地),亦即每个位值都为0的数字信号(0,0,0,0,...);也或者可以是连续的逻辑高电位与逻辑低电位的依序组合(相当于中、低频信号),亦即为连续1、0的数字信号(1,0,1,0,...)。前述的各种数字信号还可以搭配不同的工作周期而产生各种不同的检测信号。再者,数字检测信号也可以有多种波形,如方波、三角波或弦波等。

[0076] 再者,前述的第一滤波单元156具有高频高阻抗且中低频低阻抗的特性。此处的高频指的是射频信号RS的频率附近一定范围的频率段(约为300MH以上频带,后称高频带),而中低频频带指的则是低于前述高频的使用频率频带的0.25倍以下,特别是检测信号产生单元152所产生的检测信号Ts及其附近的频率段(后称中低频带)。如此一来,在射频电路100a运作的时候,被传递在射频电路100a中的射频信号RS就会因为第一滤波单元156的阻隔而不会影响到检测电路150的运作;相对的,由于第一滤波单元156不会阻挡检测信号Ts,所以对于检测信号Ts来说,射频电路100a也是检测信号Ts的传递路径之一,因此射频电路100a的阻抗变化将会影响到检测电路150中各点电位的变化,特别是,检测结果提供单元158从外部输入端158a所接收的电位的变化。

[0077] 平缓检测信号单元154在此做为瞬时储能与滤波之用,以使经过平缓检测信号单元154之后所得到的波形,能够比原本的检测信号Ts的波形更趋向于平缓的信号波形。实际上在设计时,可以独立存在也可以并入于检测电路150的滤波单元之中。在以下的几个实施例中将进一步说明相关的设计变化方式。

[0078] 请参照图5,其为根据本发明另一个实施例的检测电路的电路方块图。与图1A的检测电路150相比较,图5的检测电路250多了一个第二滤波单元257。第二滤波单元257电性耦接在第一滤波单元156与检测信号产生单元152之间,其外部连接端257a(后称第三外部连接端)电性耦接至检测信号产生单元152以接收检测信号Ts,外部连接端257b则电性耦接到第一滤波单元156的外部连接端156a以及检测结果提供单元158的外部输入端158a。第二滤波单元257可以对检测信号产生单元152提供更佳的高频隔绝效果,避免在高功率的射频电路100a中进行传递的射频信号RS影响检测信号产生单元152的运作。第二滤波单元257可以藉由在前述的高频带具备一定程度的阻抗效果以达到此一目的;在较佳的状况下,第二滤波单元257在前述的高频带可提供与第一滤波单元156相同或更高的阻抗效果。从另一个角度来看,第一滤波单元156与第二滤波单元257两者可以都是低通滤波器或带通滤波器;也可以是其中一者为低通滤波器,而另一者则为带通滤波器。只要能达成原始的设计目的,哪一种类型的滤波器并不会是必要的限制。

[0079] 除了上述的差异之外,检测电路250的电路连接关系与运作原理皆与图1A所示的检测电路150相类似,在此不再多做说明。此外应注意的是,虽然在上述实施例中都在检测电路内提供了一个检测信号产生单元,但这是为了说明让检测电路能独立运作所做的特例。换句话说,在检测电路中并不一定需要包含检测信号产生单元,甚至在整个射频装置中都可以不包含检测信号产生单元,但如此一来就需要在外部另外安装一个对应的检测信号产生单元以提供检测所需的检测信号。

[0080] 接下来请参照图6,其为根据本发明另一个实施例的检测电路的电路图。在本实施例中,检测电路35主要包括了信号输出端352a、第一滤波单元356、第二滤波单元357以及检测结果提供单元358。很明显的,在此实施例中并不存在一个独立的检测信号产生单元,所

以信号输出端352a必须电性耦接到一个外部的检测信号产生单元(未绘示)、从外部的检测信号产生单元接收检测信号Ts，并将所接收到的检测信号Ts提供至检测电路35。

[0081] 在图6所示的实施例中，第一滤波单元356包括了电感L1与电容C1。电感L1的一端电性耦接到第一滤波单元356的外部连接端356b以及前述的射频电路(未绘示)中的测试点TP，电感L1的另一端(相当于第一滤波单元356的外部连接端356a)、电容C1的一端、第二滤波单元357的外部连接端357b以及检测结果提供单元358的外部输入端358a互相电性耦接，电容C1的另一端则电性耦接到地。第二滤波单元357包括了电感L2与电容C2。电感L2的一端(相当于第二滤波单元357的外部连接端357a)电性耦接到信号输出端352a以及电容C2的一端，电感L2的另一端(相当于第二滤波单元357的外部连接端357b)电性耦接到检测结果提供单元358的外部输入端358a以及第一滤波单元356的外部连接端356a，而电容C2的另一端则接地。

[0082] 在此处，电容C1与电容C2共同担任如图1所示的平缓检测信号单元154的角色。换句话说，电容C1与电容C2共同提供了瞬时储能与滤波的效果，做为调整后级检测结果提供单元358中所需的直流偏压(DCbias)信号。另一种可能的变化形态则如图7所示。请先参照图7，其为根据本发明另一个实施例的检测电路的电路图。比较图6与图7，图7所示的检测电路45比检测电路35多加了一个电容C4。在图7所示的实施例中，电容C4担任如图1所示的平缓检测信号单元154的角色。换句话说，电容C4提供了瞬时储能的效果，作为后级检测结果提供单元358中的基本直流电压(也就是前述的直流偏压)信号。当然，电容C1与电容C2也提供了瞬时储能与滤波的效果，但藉由调动独立存在的电容C4的电容值，可以在不改变滤波效果的前提下，改变后级电路中直流偏压信号的大小。

[0083] 请回到图6。如图所示，本实施例中的检测结果提供单元358包括一个整流单元380以及一个直流侦测单元382。整流单元380电性耦接至外部输入端358a，并对外部输入端358a的电位进行整流操作而直流输出对应的整流信号Ws；直流侦测单元382电性耦接至整流单元380以接收整流信号Ws，并且直流侦测单元382可以根据整流信号Ws而决定检测结果提供单元358所要提供的控制信号CTL的内容。

[0084] 在图6所示的实施例中，整流单元380包括二极管D1、电感L3以及电容C3。二极管D1的阳极电性耦接到外部输入端358a，阴极则与电感L3的一端电性耦接；电感L3的另一端与电容C3的一端电性耦接，而电容C3的另一端则接地。直流侦测单元382包括分压电路384，多个比较器386a～386d以及编码器388。应注意的是，虽然在所述的实施例中都采用半波整流器为整流单元，但此技术领域者当知，其他类型的整流器，例如全波整流器或桥式整流器等，都可以在此处被用来替换此实施例的半波整流器。

[0085] 分压电路384具有一个第一工作电压输入端Vref以及多个分压输出端384a～384d，并且每一个分压输出端384a～384d分别提供与其他分压输出端不同的电压值。为了达成这样的效果，在本实施例中的分压电路384使用了多个电阻R1～R4，并使这些电阻R1～R4串联在第一工作电压输入端Vref与接地电位之间，而每两个电阻之间的电性耦接处就分别提供电压至分压输出端384a～384d。

[0086] 比较器386a～386d各自具有一个参考输入端a'～d'、一个比较输入端a''～d''，以及一个比较输出端e1～e4。更详细地说，比较器386a的参考输入端a'电性耦接到对应的分压输出端384a，比较输入端a''则接收整流信号Ws，而比较器386a对分压输出端384a的电压

与整流信号Ws的电压的比较结果，则从比较输出端e1提供至编码器388。类似的，比较器386b的参考输入端b'电性耦接到对应的分压输出端384b，比较输入端b"则接收整流信号Ws，而比较器386b对分压输出端384b的电压与整流信号Ws的电压的比较结果则从比较输出端e2提供至编码器388；比较器386c的参考输入端c'电性耦接到对应的分压输出端384c，比较输入端c"则接收整流信号Ws，而比较器386c对分压输出端384c的电压与整流信号Ws的电压的比较结果则从比较输出端e3提供至编码器388；比较器386d的参考输入端d'电性耦接到对应的分压输出端384d，比较输入端d"则接收整流信号Ws，而比较器386d对分压输出端384d的电压与整流信号Ws的电压的比较结果则从比较输出端e4提供至编码器388。

[0087] 在工厂内部进行首次电性测试时，藉由调整比较器386a～386d的设定值（也就是调整各电阻R1～R4之间的部分或全部比值），编码器388就可以根据比较器386a～386d的设定值与所接收的整流信号Ws得到所想要的比较结果，并根据所得到的比较结果来决定控制信号CTL的内容。换句话说，在工厂内部进行首次电性测试时，可以藉由调整并记录比较器386a～386d的设定值，使控制信号CTL符合射频电路100a的各种状况。或者，在有其他可供参考的比较器386a～386d的预定设定值的状况下，可利用比较器386a～386d的预定设定值为基础，量测因射频电路100a各种状况而在编码器388所个别产生的比较结果，然后再决定控制信号CTL的内容；这种方式适用于已经做过相近的测试并得到准确测试结果后的状况，例如大量生产时的批量测试，或者是产品售出至用户手上后所进行的维修测试等状况。

[0088] 除此之外，随着所测试的射频电路不同，检测信号Ts的工作周期也可以随之调整。藉由使用特定的检测信号Ts，可以使得射频电路在正常与不正常时的阻抗所分别得到的整流信号Ws（包含前述的直流偏压），足以改变控制信号CTL的内容。如此一来，就可以根据控制信号CTL的内容来判断受检测的射频电路的阻抗是否在所设计的正常状态下。

[0089] 举例来说，可以考虑根据以下三种状况来调整出一个适当的检测信号Ts：

[0090] 状况1：令测试条件为「在外部射频连接器不连接外部射频发射/接收组件」时所做的测试，能使多个比较器所输出的比较结果依照排列顺序产生一个特定的序列（后称第一状况序列）。其中，若要使检测对象包含射频电路的其他组件，则可以选择采用先前图2B或图3B的电路连接方式，并对所采用的电路连接方式进行测试而得到对应的特定序列（后称第一子序列值）；若不希望检测对象包含射频电路的其他组件，则可以选择采用先前图2A的电路连接方式，并对所采用的电路连接方式进行测试而得到对应的特定序列（后称第二子序列值）。这两种特定序列的内容有可能并不一致，也就是说，根据不同的电路连接方式，第一子序列值与第二子序列值有可能并不相同。

[0091] 状况2：令测试条件为「在外部射频连接器上妥善耦接有第二射频发射/接收组件」时所做的测试，能使多个比较器所输出的比较结果依照排列顺序产生另一个特定的序列（后称第二状况序列）。其中，若要使检测对象包含射频电路的其他组件，则同样可以选择采用先前图2B或图3B的电路连接方式，并对所采用的电路连接方式进行测试而得到对应的特定序列（后称第三子序列值）；若不希望检测对象包含射频电路的其他组件，则可以选择采用先前图2A的电路连接方式，并对所采用的电路连接方式进行测试而得到对应的特定序列（后称第四子序列值）。同样的，这两种特定序列的内容有可能并不一致，也就是说，根据不同的电路连接方式，第三子序列值与第四子序列值有可能并不相同。

[0092] 状况3：令测试条件为「第一射频发射/接收组件为正常」时所做的测试，能使多个

比较器所输出的比较结果依照排列顺序产生一个特定的序列(后称第三状况序列)。其中,若要使检测对象包含射频电路的其他组件,则可以选择采用先前图3A或图4A的电路连接方式,并对所采用的电路连接方式进行测试而得到对应的特定序列(后称第五子序列值);若不希望检测对象包含射频电路的其他组件,则可以选择采用先前图4B的电路连接方式,并对所采用的电路连接方式进行测试而得到对应的特定序列(后称第六子序列值)。同样的,第五子序列值与第六子序列值有可能并不相同。

[0093] 为了使对前述三种状况的测试能令比较器所输出的比较结果产生所希望得到的特定序列(如0001或0101等),具体上除了可以调整检测信号Ts的内容之外,还可以利用调整检测结果提供单元的直流偏压或者是电阻R1~R4的比例(也就是说,R1~R4可以有部分或者全部是可变电阻)来达成。一旦调整出一个特定的条件,使得在前述的三种状况下能让比较器分别产生不同的第一、第二与第三状况序列,那么所调整出的特定条件就可以被使用为之后临场测试时的条件设置,而第一、第二与第三状况序列就可以用来作为与之后从比较器得到的比较结果相比较的基础值。

[0094] 举例来说,设若调整出一个特定的条件使得第一状况序列为0000、第二状况序列为0011,且第三状况序列为1001(在此假设第一子序列值与第二子序列值相同,第三子序列值与第四子序列值相同,且第五子序列值与第六子序列值相同),则在后续的检测中,当在同样的特定条件下得到一个输出序列等同于第一状况序列0000,就可以判断出目前在外部射频连接器上并未连接外部射频发射/接收组件。类似的,当在同样的特定条件下得到一个输出序列等同于第二状况序列0011,那么就可以判断出目前在外部射频连接器上已经妥善连接了一个外部射频发射/接收组件;而若在同样的特定条件下得到一个输出序列等同于第三状况序列1001,那么就可以判断出第一射频发射/接收组件的电气特性是正常的。

[0095] 当然,藉由上述的方式不仅可以判断射频电路是处于哪一种状况,而且在特定条件下也可以判断射频电路整体的电性连接是否正常。假若判读出射频电路的电性连接并不正常,那么除了利用控制信号CTL对前述的射频切换器做出对应控制之外,还可以进一步利用控制信号CTL去启动警示状态,例如驱动警示灯、警示音甚或发出其他警示讯息。

[0096] 综上所述,本发明所提供的各实施例可以利用检测电路对射频电路进行检测,并根据检测到的结果来判断射频电路的目前状况,最后在射频电路需要调整时主动控制射频电路进行调整或者发出警示讯息以通知人员进行检修。

[0097] 请参照图8,其为根据本发明一实施例的检测方法的实施流程图。在本实施例中预设使用如图1B所示的第一射频发射/接收组件102a作为射频信号RS的传递路径,并希望能在外部射频连接器102b接入正常的外接型的射频发射/接收组件时,改为利用外部射频连接器102b以及所接入的外接型射频发射/接收组件来传递射频信号RS。

[0098] 首先,在步骤S500中先取得默认结果信号的内容。假使是首次测试,可以将理论上的电气特性所造成的结果当作默认结果信号的内容;或者,可以利用实际测试后所得到的结果,例如前述的第一、第二或第三状况序列,作为此处的默认结果信号的内容。此默认结果信号可以储存在射频装置10的任何位置,例如储存在检测电路150中,或者更进一步的,储存在检测信号产生单元152或检测结果提供单元158之内,以方便后续进行比较时的取用。

[0099] 在获得默认结果信号的内容之后,就可以开始提供检测信号(步骤S502)并进行信

号比较的操作(步骤S504)。由于在本实施例中是预设使用如图1B所示的第一射频发射/接收组件102a作为射频信号RS的传递路径,因此比较操作会先判断是否有外接型的射频发射/接收组件接入在外部射频连接器104(步骤S506)。在此时所进行的检测亦即要判断射频电路的现况是否符合前述的状况2。也就是说,在步骤S506中会判断比较器所输出的比较结果是否与先前提到的第三子序列值或第四子序列值相同。由于在测试时已经知道测试点的所在位置,所以可以根据测试点的位置来决定要使用第三或第四子序列值为判断的依据。假若测试点TP的位置是在如图2A或2B所示的位置上,那么由于默认是使用第一射频发射/接收组件来传递射频信号RS,因此射频切换器506会使射频端点506a电性耦接至射频端点506b(如图2A所示)。据此,在此时就要以第四子序列值为判断的基准。

[0100] 在另一个实施例中,假设测试点TP的位置同样是在如图2A或2B所示的位置上,但是当下是利用外部射频连接器504作为传递射频信号RS的路径,则在步骤S506中就要以前述的第三子序列值为判断的基准。

[0101] 假若经过步骤S506的判断之后发现有外接型的射频发射/接收组件被妥善的接入,那么流程就会进入步骤S508以控制射频切换器506将射频传递路径切换到外部射频连接器504,也就是使图2A所示的射频端点506a电性耦接到射频端点506c。

[0102] 相反的,若经过步骤S506的判断发现并没有在射频电路中妥善的接入一个外接型的射频发射/接收组件,那么流程就将进入步骤S510以判断默认使用的电路是否正常。结合先前的描述,此时是针对前述的状况3进行测试。从另一个角度来看,由于预设是利用图2A所示的第一射频发射/接收组件502来传递射频信号RS,所以图3A或图4A所示的测试点TP的位置以及射频切换器506的内部电路连接方式都是在目前可能存在的状况。也就是说,此时应以前述的第五子序列值为判断的基础。若检测所得的结果与第五子序列值相同,则表示利用第一射频发射/接收组件502来传递射频信号RS的整个电路是正常的;而若检测所得的结果与第五子序列值不同,则表示利用第一射频发射/接收组件502来传递射频信号RS的整个电路是不正常的。

[0103] 在另一个状况下,假若在进行步骤S510的时候,在射频切换器506的内部是将射频端点506a电性耦接至射频端点506c,则此时为了检测默认的传递路径是否正常,测试点TP的位置以及射频切换器506的内部连接现状会与先前所示的图4B相同。此时,步骤S510就必须以前述的第六子序列值为判断的依据。也就是说,若检测所得的结果与第六子序列值相同,则表示第一射频发射/接收组件502是正常的;而若检测所得的结果与第六子序列值不同,则表示第一射频发射/接收组件502是不正常的。

[0104] 在经过步骤S510的判断之后,若相关的电路是正常的,那么流程就会进入步骤S512以控制射频切换器506将射频端点506a切换成电性耦接至射频端点506b,以使射频信号RS能经由第一射频发射/接收组件502进行传递。而若在步骤S510中判断发现相关的电路是不正常的,那么流程就会进入步骤S514以发出警讯。

[0105] 在另一个实施例中,步骤S512可以在步骤S510之前进行。从另一个角度来看,步骤S510可以进一步包括将射频切换器506中的射频端点506a切换成电性耦接至射频端点506b,或者电性耦接至对应于可以正常传递射频信号RS的其他射频发射/接收组件的射频端点的操作手段。如此将可最大限度地保持射频信号RS的连续传递。

[0106] 更进一步的,当在步骤S506发现有电路不正常的状况存在时,也同样可以藉由步

骤S514针对不同的状况发出不同的警讯。

[0107] 前述的实施例只是举例之用,实际上的判断顺序是可以调整的。此领域的一般技术人员可以根据上述的技术精神来调整步骤的顺序,因为可调整的方式繁多,在此就不一一加以说明。

[0108] 根据上述的说明,本发明的实施例至少能带来以下的技术优势:

[0109] 1.此技术可应用于内建型射频发射/接收组件与外接型射频发射/接收组件之间自动切换,当产品的外接型射频发射/接收组件插入时,检测电路可以自动检测外接型射频发射/接收组件是否能正常工作,并且自动进行切换。而在外接型射频发射/接收组件有异常时,也可以主动发出警示并切换为使用内建型射频发射/接收组件。

[0110] 2.此技术可应用于有电源或无电源的射频电路。

[0111] 3.此技术可在射频电路运作的同时一并进行,可以自我检测是否有不当安装的情况发生。

[0112] 4.此技术可应用于射频电路返回商品授权(RMA, Return Merchandise Authorization)检修。

[0113] 5.此技术可应用于射频电路量产时对于组装质量的自我检测。

[0114] 6.此技术不需要贵重的检测仪器,且可数字化实行特定射频电路的监控切换。

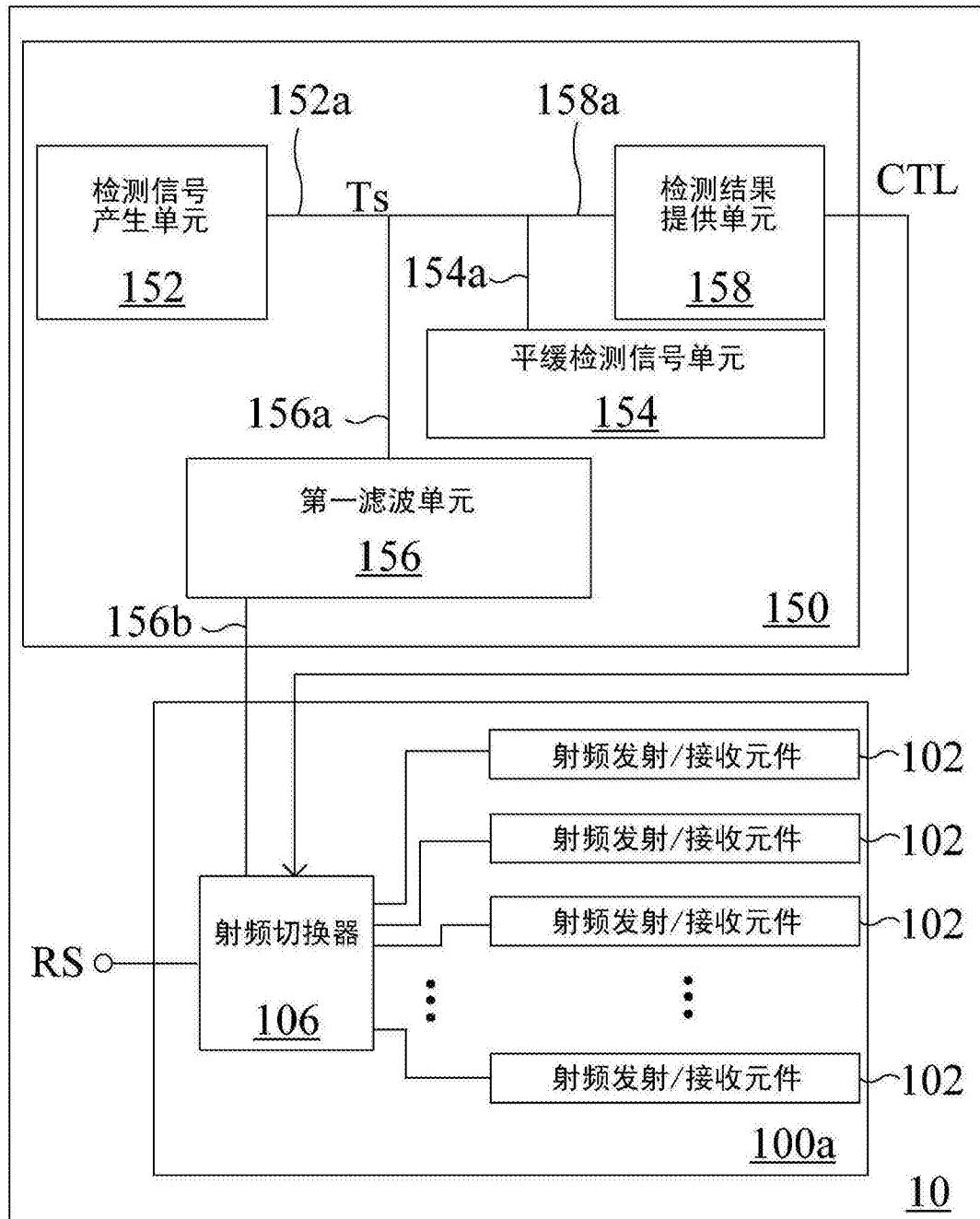


图1A

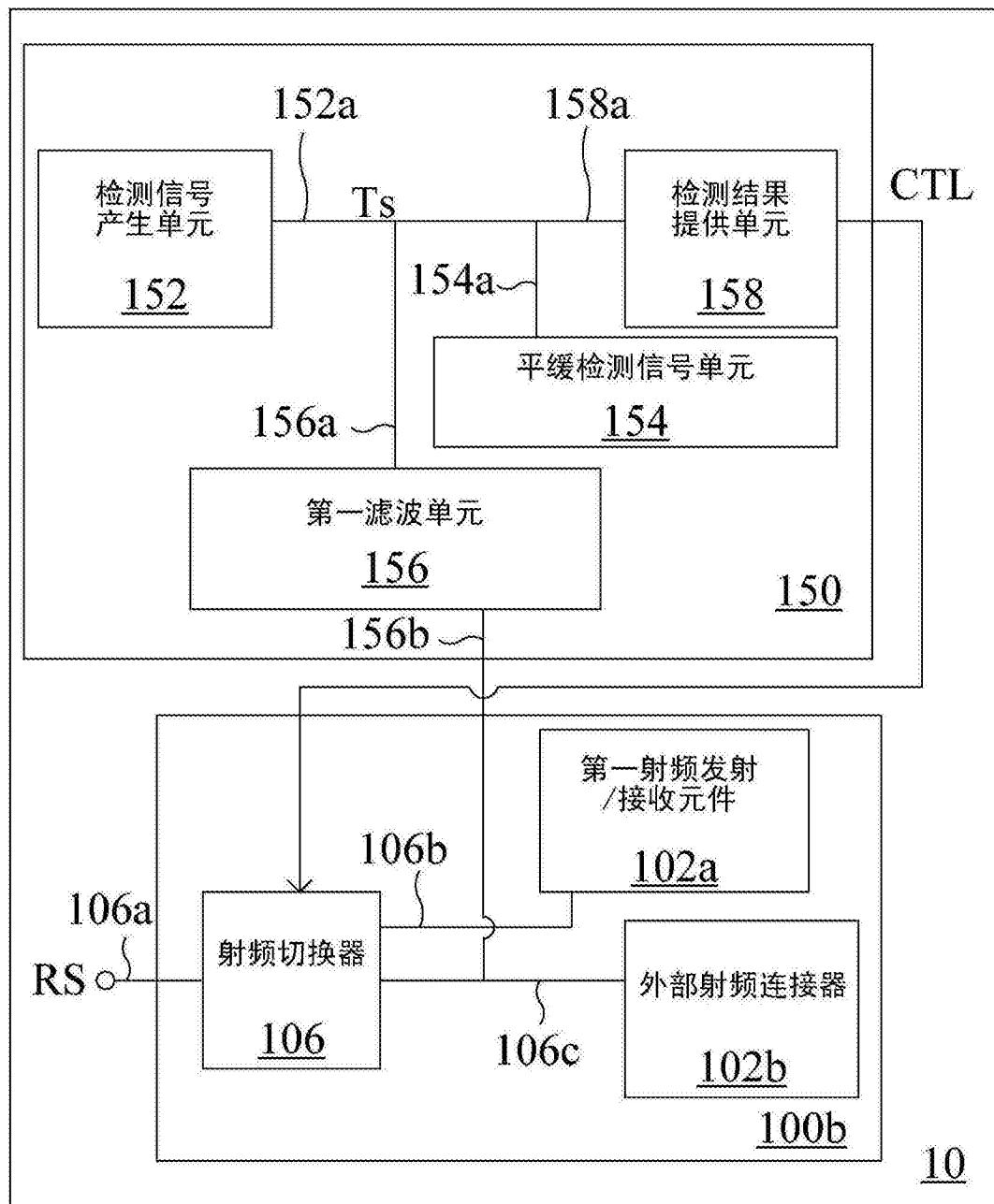


图1B

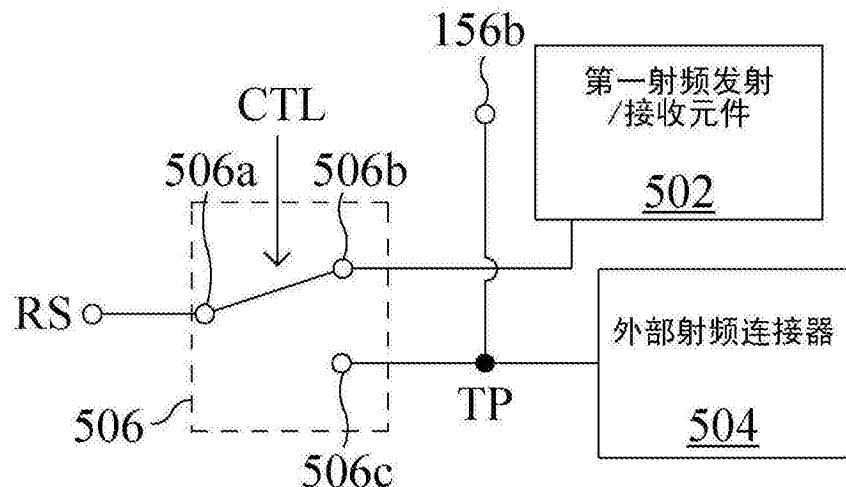


图2A

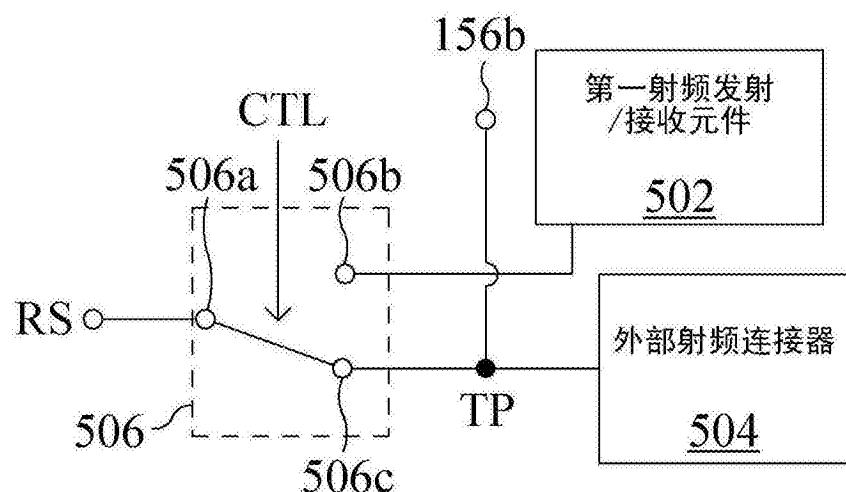


图2B

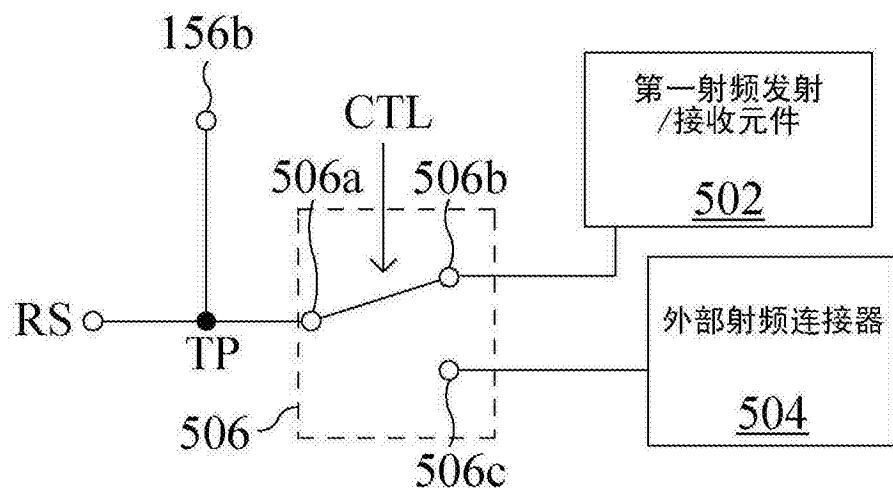


图3A

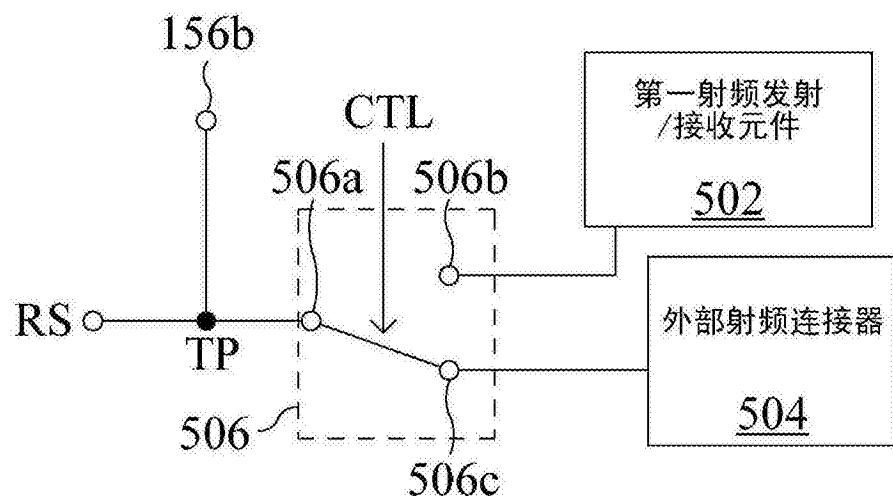


图3B

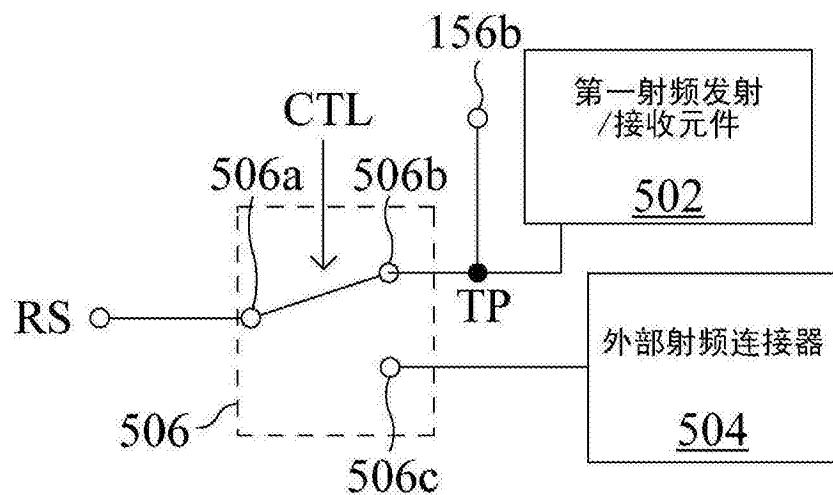


图4A

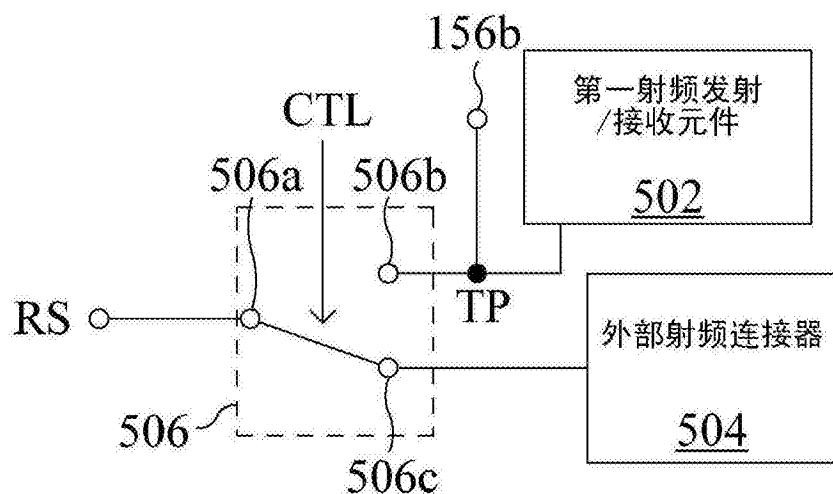


图4B

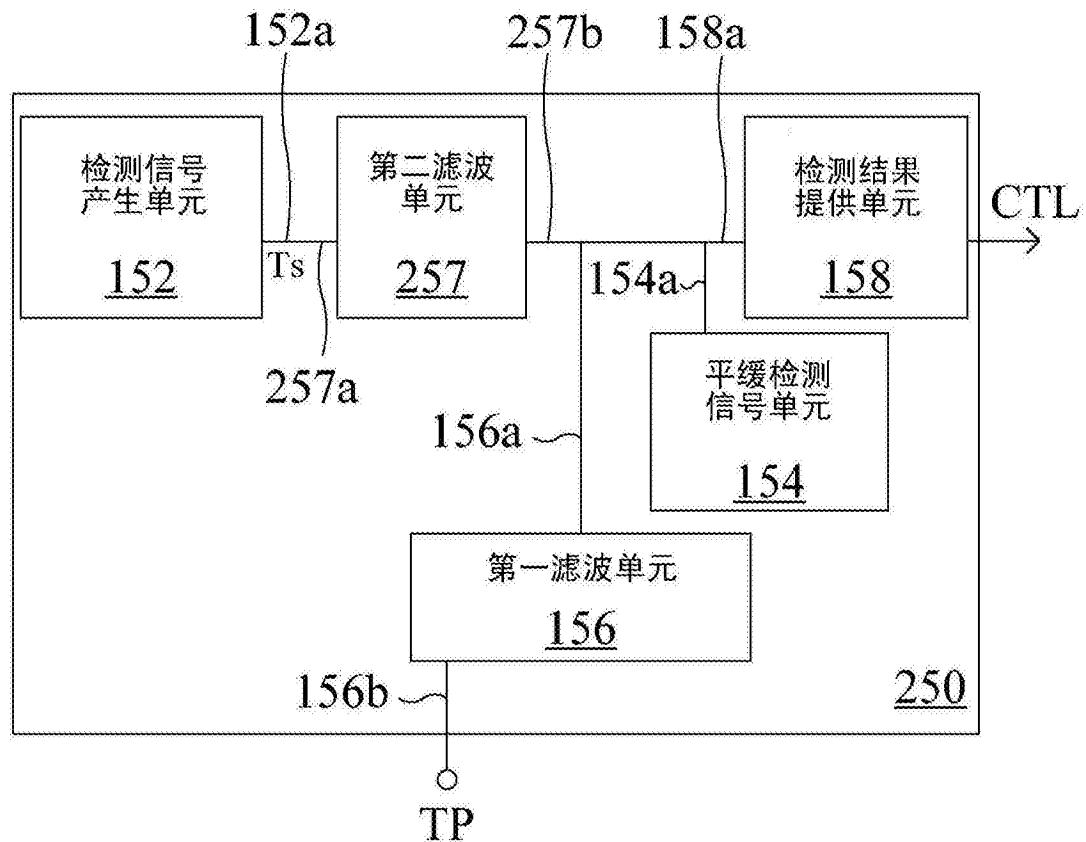


图5

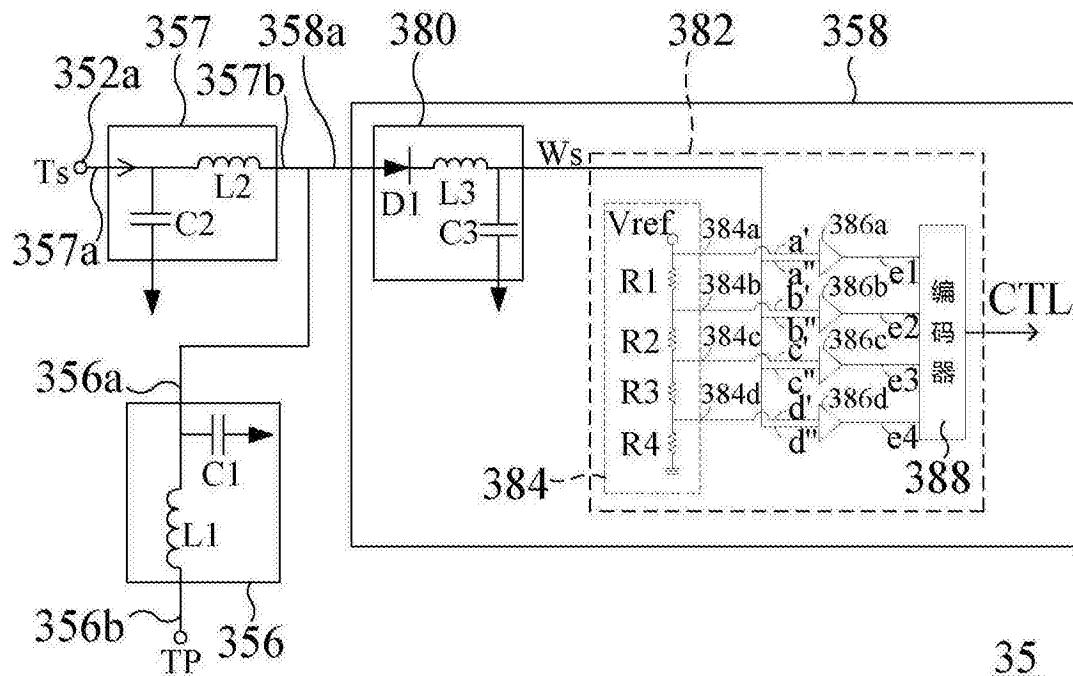
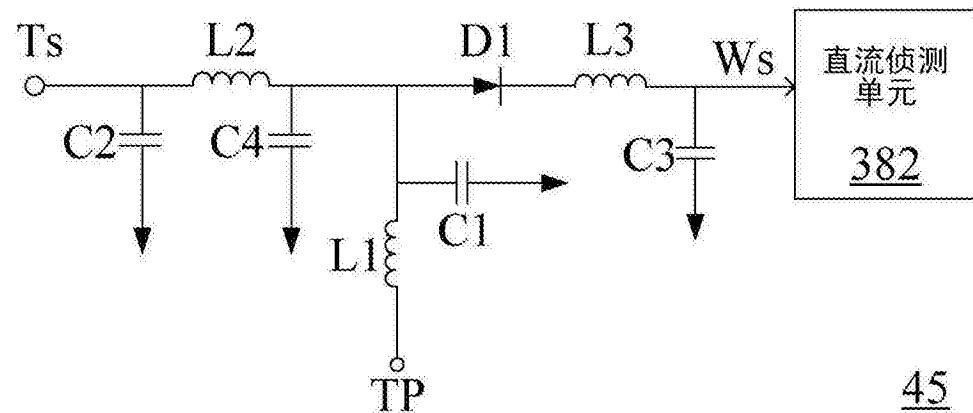


图6



45

图7

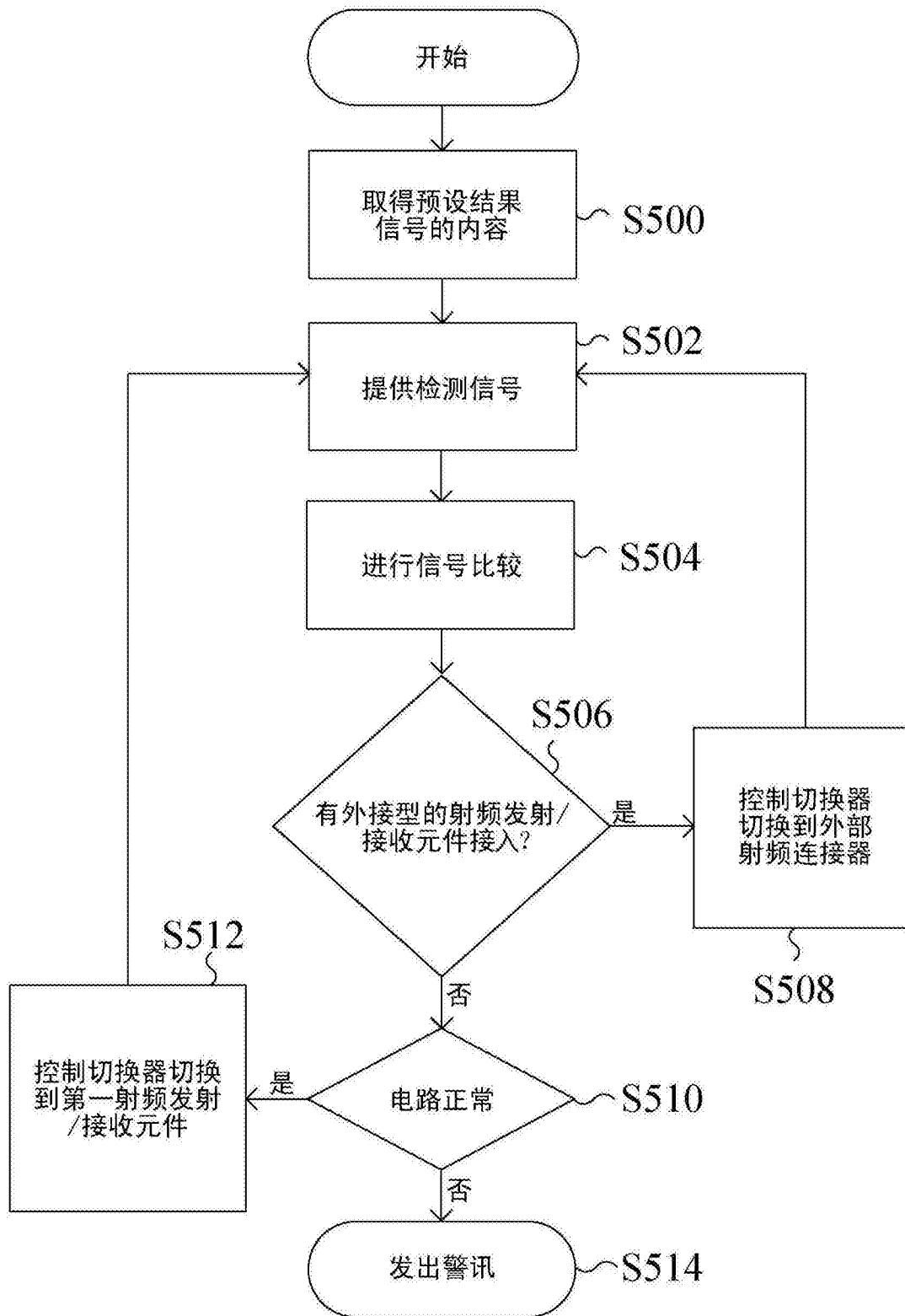


图8