



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 103811871 A

(43) 申请公布日 2014. 05. 21

(21) 申请号 201310002361. 5

(22) 申请日 2013. 01. 05

(30) 优先权数据

13/670, 068 2012. 11. 06 US

(71) 申请人 宏达国际电子股份有限公司

地址 中国台湾桃园县

(72) 发明人 陈如弘 邱建评 郑昶延 邱吉贤

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 史新宏

(51) Int. Cl.

H01Q 5/00 (2006. 01)

H01Q 1/22 (2006. 01)

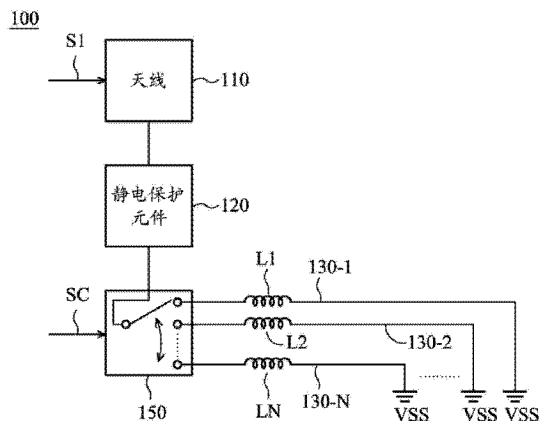
权利要求书2页 说明书5页 附图7页

(54) 发明名称

移动装置

(57) 摘要

一种移动装置,包括:一天线、一静电保护元件、多个支路以及一切换器。该天线用于收发一射频信号。该等支路提供不同电感值或电容值,并分别耦接至一接地电位。该切换器经由该静电保护元件耦接至该天线,并根据一控制信号于该等支路之间进行切换,使得该天线操作于多个频率区间。该静电保护元件用于保护该切换器不受损坏。



1. 一种移动装置,包括:
  - 一天线,收发一射频信号;
  - 一静电保护元件;
  - 多个支路,提供不同的电感或电容值,并分别耦接至一接地电位;以及
  - 一切换器,经由该静电保护元件耦接至该天线,并根据一控制信号于该多个支路之间进行切换,使得该天线操作于多个频率区间;其中,该静电保护元件用于保护该切换器不受损坏。
2. 根据权利要求1所述的移动装置,其中该静电保护元件包括一静电保护电容器,该静电保护电容器耦接于该天线和该切换器之间,以阻挡一直流信号。
3. 根据权利要求2所述的移动装置,其中该静电保护电容器的一电容值约介于1pF至100pF之间。
4. 根据权利要求1所述的移动装置,其中该静电保护元件包括一静电保护电感器,该静电保护电感器耦接于该天线和该接地电位之间,以导引一静电放电电流至该接地电位。
5. 根据权利要求4所述的移动装置,其中该静电保护电感器是远离该切换器和该多个支路。
6. 根据权利要求4所述的移动装置,其中该静电保护电感器的一电感值约介于1nH至100nH之间。
7. 根据权利要求1所述的移动装置,其中该多个支路包括多个电感器或多个电容器。
8. 根据权利要求1所述的移动装置,其中该天线为一单极天线、一循环天线、一槽孔天线或是一平面倒F型天线。
9. 根据权利要求1所述的移动装置,还包括:
  - 一馈入部,耦接至一信号源,并用于激发该天线。
10. 根据权利要求9所述的移动装置,其中该馈入部直接耦接至该天线。
11. 根据权利要求9所述的移动装置,其中该馈入部和该天线之间形成一耦合间隙。
12. 根据权利要求9所述的移动装置,还包括:
  - 一印刷电路板,其中该馈入部为设置于该印刷电路板上的一导体布线。
13. 根据权利要求1所述的移动装置,其中当该天线接收的该射频信号位于一数字电视频带中时,该多个频率区间约介于170MHz至810MHz之间。
14. 根据权利要求1所述的移动装置,还包括:
  - 一控制器,其中该控制器选择性地耦接至多个信号源的一者以激发该天线,使得该天线可操作于一数字电视频带、一GPS频带、一Div频带、一Bluetooth频带、一Wi-Fi频带、或/且一WLAN频带。
15. 根据权利要求1所述的移动装置,还包括:
  - 一处理器,耦接至该切换器和该天线,并执行一选择程序,以产生该控制信号。
16. 根据权利要求15所述的移动装置,其中该选择程序包括下列步骤:
  - 通过该天线以取得该射频信号的一信号指标;
  - 通过该处理器以判断该信号指标是否大于或等于一第一临界值;
  - 若否,则执行一扫描程序,使得该天线逐一操作于所有该多个频率区间;
  - 在该扫描程序期间,该处理器监测该信号指标,以寻找该信号指标的最大值;以及

控制该天线操作于一目标频率区间,其中该目标频率区间是对应于该信号指标的该最大值。

17. 根据权利要求 16 所述的移动装置,其中该扫描程序是由最高频率区间至最低频率区间。

18. 根据权利要求 16 所述的移动装置,其中该选择程序还包括:

通过该处理器以取得该射频信号的一封包遗失次数;以及

通过该处理器以判断该封包遗失次数是否大于一第二临界值;

其中,若该信号指标小于该第一临界值且该封包遗失次数大于该第二临界值,始执行该扫描程序。

19. 根据权利要求 15 所述的移动装置,其中该选择程序包括下列步骤:

通过该天线以取得该射频信号的一信号指标;

通过该处理器以判断该信号指标是否大于一第一临界值;

若否,则执行一扫描程序,使得该天线逐一操作于该多个频率区间的至少一部分;

在该扫描程序期间,该处理器监测该信号指标,以寻找该信号指标的一可容许值,其中该可容许值大于该第一临界值;以及

控制该天线操作于一目标频率区间,其中该目标频率区间是对应于该信号指标的该可容许值。

20. 根据权利要求 19 所述的移动装置,其中该扫描程序是由最高频率区间至最低频率区间。

21. 根据权利要求 19 所述的移动装置,其中该扫描程序是由一中间频率区间至最高频率区间,再由该中间频率区间至最低频率区间。

22. 根据权利要求 19 所述的移动装置,其中该选择程序还包括:

通过该处理器以取得该射频信号的一封包遗失次数;以及

通过该处理器以判断该封包遗失次数是否大于一第二临界值;

其中,若该信号指标小于该第一临界值且该封包遗失次数大于该第二临界值,始执行该扫描程序。

## 移动装置

### 技术领域

[0001] 本发明是关于一种移动装置,特别是关于包括一可调天线的移动装置。

### 背景技术

[0002] 随着移动通讯技术的发达,移动装置在近年日益普遍,常见的例如:笔记本型计算机、平板计算机、手机、多媒体播放器以及其它混合功能的携带型电子装置。为了满足人们的需求,移动装置通常具有无线通讯的功能。有些涵盖长距离的无线通讯范围,例如:移动电话使用 2G、3G、LTE(Long Term Evolution)4G 系统及其所使用 700MHz、850MHz、900MHz、1800MHz、1900MHz、2100MHz、2300MHz 以及 2500MHz 的频带进行通讯,而有些则涵盖短距离的无线通讯范围,例如:Wi-Fi、Bluetooth 以及 WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access) 系统使用 2.4GHz、3.5GHz、5.2GHz 和 5.8GHz 的频带进行通讯。

[0003] 然而,移动装置的内部空间通常极为有限。如何在不增加天线尺寸的情况下,使得移动装置的天线能操作于多重频带,是天线设计者的一大挑战。

### 发明内容

[0004] 在一实施例中,本发明提供一种移动装置,包括:一天线,收发一射频信号;一静电保护元件;多个支路,提供不同电感或电容值,并分别耦接至一接地电位;以及一切换器,经由该静电保护元件耦接至该天线,并根据一控制信号于该等支路之间进行切换,使得该天线操作于多个频率区间,其中,该静电保护元件用于保护该切换器不受损坏。

### 附图说明

[0005] 图 1 是显示根据本发明一实施例所述的移动装置的示意图;

[0006] 图 2 是显示根据本发明另一实施例所述的移动装置的示意图;

[0007] 图 3 是显示根据本发明一实施例所述的移动装置的示意图;

[0008] 图 4 是显示根据本发明另一实施例所述的移动装置的示意图;

[0009] 图 5 是显示根据本发明一实施例所述的移动装置的天线效率图;

[0010] 图 6 是显示根据本发明一实施例所述的选择程序的流程图;

[0011] 图 7 是显示根据本发明另一实施例所述的选择程序的流程图。

[0012] [主要元件标号说明]

[0013] 100、200、300、400 ~移动装置; 110、210 ~天线;

[0014] 120、220 ~静电保护元件; 130-1、130-2、...、130-N ~支路;

[0015] 150 ~切换器; 160、360 ~馈入部;

[0016] 170 ~系统电路板; 180 ~处理器;

[0017] 190、490-1、490-2、...、490-M ~信号源;

[0018] 272、274、372 ~连接件; 276、362 ~导体布线;

[0019] 364 ~导体延伸部;480 ~控制器;

- [0020] CE ~ 静电保护电容器； CC1、CC2、CC3 ~ 曲线；  
[0021] G1 ~ 耦合间隙；LE ~ 静电保护电感器；  
[0022] L1、L2、…、LN ~ 电感器； S1 ~ 射频信号；  
[0023] SC ~ 控制信号； VSS ~ 接地电位。

### 具体实施方式

[0024] 为了让本发明的目的、特征和优点能更明显易懂，下文特举出本发明的具体实施例，并配合所附图式，作详细说明如下。

[0025] 图 1 是显示根据本发明一实施例所述的移动装置 100 的示意图。移动装置 100 可以是一智能型手机、一平板电脑，或是一笔记本型计算机。如图 1 所示，移动装置 100 包括：一天线 110、一静电保护 (Electrostatic Discharge, ESD) 元件 120、多条支路 130-1、130-2、…、130-N (N 为大于或等于 2 的一正整数)，以及一切换器 150。天线 110 的种类在本发明中并不作限制。例如，天线 110 可以是一单极天线 (Monopole Antenna)、一循环天线 (Loop Antenna)、一槽孔天线 (Slot Antenna)、或是一平面倒 F 型天线 (Planar Inverted F Antenna, PIFA)。天线 110 可用于收发一射频信号 S1。该等支路 130-1、130-2、…、130-N 可提供不同的电感值，并分别耦接至一接地电位 VSS。在一些实施例中，该等支路 130-1、130-2、…、130-N 包括多个不同电感器 L1、L2、…、LN。该等电感器 L1、L2、…、LN 可以是具有不同电感值的多个芯片电感器。在另一实施例中，电感器 L1 亦可用一短路 (Shorted-circuit) 或一开路 (Open-circuit) 取代之。在其它实施例中，该等支路 130-1、130-2、…、130-N 亦可包括多个不同的电容器，而该等电容器可以是具有不同电容值的多个芯片电容器。静电保护元件 120 用于保护切换器 150 不受损坏。切换器 150 是经由静电保护元件 120 耦接至天线 110，并根据一控制信号 SC 将信号传递路径于该等支路 130-1、130-2、…、130-N 之间进行切换，使得天线 110 可以操作于多个频率区间。静电保护元件 120 亦可用于保护天线 110 所耦接的其它有源电路 (未显示)，例如：一低噪声放大器 (Low Noise Amplifier, LNA)，或是一功率放大器 (Power Amplifier, PA)。在较佳实施例中，天线 110 可用于收发一射频信号 S1，而该等频率区间是位于一数字电视频带中并对应于多个频道。该数字电视频带约介于 170MHz 至 810MHz 之间。值得注意的是，移动装置 100 还可包括其它元件，例如：一处理器、一电池、一显示模块、一触控模块、一背盖、一软性电路板以及一外壳 (未显示)。

[0026] 图 2 是显示根据本发明另一实施例所述的移动装置 200 的示意图。在本实施例中，移动装置 200 包括：一天线 210、一静电保护元件 220、多条支路 130-1、130-2、…、130-N、一切换器 150、一馈入部 160、一系统电路板 170、以及一处理器 180。天线 210 为一循环天线。系统电路板 170 为一印刷电路板。静电保护元件 220 包括一静电保护电容器 CE 和一静电保护电感器 LE。静电保护电容器 CE 是耦接于天线 210 和切换器 150 之间，以阻挡一直流信号。静电保护电感器 LE 是耦接于天线 210 和接地电位 VSS 之间，以导引一静电放电电流至接地电位 VSS。静电保护电容器 CE 可以是一芯片电容器，而静电保护电感器 LE 可以是一芯片电感器。在加入静电保护元件 220 后，切换器 150 将不会被来自天线 210 的过大电流所损坏。值得注意的是，静电保护元件 220 亦可仅包括静电保护电容器 CE 或是静电保护电感器 LE 两者择一。在一些实施例中，静电保护电容器 CE 的一电容值约介于 1pF 至

100pF 之间,而静电保护电感器 LE 的一电感值约介于 1nH 至 100nH 之间。为了避免切换器 150 受到静电保护电感器 LE 影响,静电保护电感器 LE 应远离切换器 150 和该等支路 130-1、130-2、…、130-N 而设置,且耦接至不同接地点。

[0027] 馈入部 160 是耦接至一信号源 190,并用于激发天线 210。如图 2 所示,馈入部 160 直接耦接至天线 210。天线 210 可以与移动装置 200 的其它元件位于不同平面上。例如,天线 210 可以设置于移动装置 200 的一柔性电路板(未显示)上,或是以雷射(Laser Direct Structuring, LDS)技术设置于移动装置 200 的一背盖或壳体的任意位置(未显示)上。馈入部 160 可以是设置于系统电路板 170 上的一导体布线,并经由一连接件 272 耦接至天线 210。天线 210 亦可经由另一连接件 274 和系统电路板 170 上的另一导体布线 276 耦接至静电保护元件 220 和切换器 150。在一些实施例中,连接件 272、274 为金属弹片(Metal Spring)或是顶针(Pogo Pin)。值得注意的是,本发明并不限于此。在其它实施例中,天线 210 亦可为印刷于系统电路板 170 上的一平面式天线,此时,连接件 272、274 可由移动装置 200 中移除。

[0028] 处理器 180 耦接至切换器 150 和天线 210,并执行一选择程序,以产生控制信号 SC。该选择程序将于之后的段落中详细说明。图 2 的移动装置 200 的其余特征皆与图 1 的移动装置 100 相似,故此二实施例均可达成相似的操作效果。

[0029] 图 3 是显示根据本发明一实施例所述的移动装置 300 的示意图。图 3 和图 2 相似,两者的差异在于,移动装置 300 的一馈入部 360 并未直接耦接至天线 210。如图 3 所示,馈入部 360 是靠近天线 210,而馈入部 360 和天线 210 之间形成一耦合间隙 G1。在一些实施例中,馈入部 360 包括:一导体布线 362、一连接件 372,以及一导体延伸部 364。导体布线 362 是设置于系统电路板 170 上,导体延伸部 364 是与天线 210 设置于同一载体上,而连接件 372 耦接于导体布线 362 和导体延伸部 364 之间。连接件 372 可以是一金属弹片或是一顶针。值得注意的是,本发明并不限于此,任何非直接馈入方式皆可套用至本发明,例如:一宽边耦合(Broadside-coupled)方式,或是一边缘耦合(Edge-coupled)方式。图 3 的移动装置 300 的其余特征皆与图 2 的移动装置 200 相似,故此二实施例均可达成相似的操作效果。

[0030] 图 4 是显示根据本发明另一实施例所述的移动装置 400 的示意图。图 4 和图 2 相似,两者的差异在于,移动装置 400 还包括一控制器 480,而多个信号源 490-1、490-2、…、490-M(M 为大于或等于 2 的一正整数)是分别对应于不同频带。控制器 480 可以是一可调滤波器或一切换器。控制器 480 是选择性地耦接至该等信号源 490-1、490-2、…、490-M 的一者以激发天线 210,使得天线 120 操作于多重频带,例如:一数字电视频带、一 GPS(Global Positioning System)频带、一 Div(Diversity)频带、一 Bluetooth 频带、一 Wi-Fi 频带,或(且)一 WLAN(Wireless Local Area Network)频带。因此,不同通讯单元可以共同使用单一天线 210 来接收或传送信号。图 4 的移动装置 400 的其余特征皆与图 2 的移动装置 200 相似,故此二实施例均可达成相似的操作效果。

[0031] 图 5 是显示根据本发明一实施例所述的移动装置 100 的天线效率图,其中横轴代表操作频率(MHz),而纵轴代表天线效率(dB)。在本实施例中,移动装置 100 的天线 110 是操作于一数字电视频带。通过在具有不同电感值的多条支路 130-1、130-2、…、130-N 之间进行切换,天线 110 可操作于该数字电视频带内的多个频率区间,使得移动装置 100 可接收

不同频道的射频信号 S1。例如,该等支路 130-1、130-2、…、130-N 可提供至少三个不同的电感值。当切换器 150 切换至一第一电感值(例如:5nH)时,天线 110 的天线效率如曲线 CC1 所示;当切换器 150 切换至一第二电感值(例如:10nH)时,天线 110 的天线效率如曲线 CC2 所示;而当切换器 150 切换至一第三电感值(例如:40nH)时,天线 110 的天线效率如曲线 CC3 所示。在本实施例中,所切换的电感值越大,则天线 110 所操作的频率区间越往低频移动。

[0032] 图 6 是显示根据本发明一实施例所述的选择程序的流程图。该选择程序的所有步骤是由处理器 180 周期性地执行。首先开始,在步骤 S610,通过天线 210 取得射频信号 S1 的一信号指标。该信号指标可以是一信号噪声比(Signal-to-Noise Ratio, SNR),或是一接收信号强度指标(Received Signal Strength Indicator, RSSI)。在步骤 S620,判断该信号指标是否大于或等于一第一临界值。若是,可于一既定时间之后再重新执行该选择程序。若否,在步骤 S630,则执行一扫描程序,使得天线 210 逐一操作于所有该等频率区间。该扫描程序可以由最高频率区间至最低频率区间。在步骤 S640,在该扫描程序期间,监测该信号指标,以寻找该信号指标的最大值。在步骤 S650,控制天线 210 操作于一目标频率区间,其中该目标频率区间是对应于该信号指标的该最大值。控制天线 210 操作于该目标频率区间的步骤可通过控制切换器 150 于该等支路 130-1、130-2、…、130-N 之间进行切换来达成。在步骤 S660,更新该射频信号的该信号指标。亦即,以一目前信号指标取代原有的该信号指标。然后,再回到步骤 S620,周而复始地执行该选择程序。

[0033] 在一些实施例中,图 6 所示的选择程序还包括下列步骤:取得该射频信号的一封包遗失次数(Package Lost Number);以及判断该封包遗失次数是否大于一第二临界值,其中,若该信号指标小于该第一临界值且该封包遗失次数大于该第二临界值,始执行该扫描程序及其之后步骤 S630-S650。

[0034] 图 7 是显示根据本发明另一实施例所述的选择程序的流程图。该选择程序的所有步骤是由处理器 180 周期性地执行。首先开始,在步骤 S710,通过天线 210 取得射频信号 S1 的一信号指标。该信号指标可以是一信号噪声比,或是一接收信号强度指标。在步骤 S720,判断该信号指标是否大于或等于一第一临界值。若是,可于一既定时间之后再重新执行该选择程序。若否,在步骤 S730,则执行一扫描程序,使得天线 210 逐一操作于该等频率区间的至少一部分。在步骤 S740,在该扫描程序期间,监测该信号指标,以寻找该信号指标的一可容许值,其中该可容许值是大于该第一临界值。在一实施例中,该扫描程序是由最高频率区间至最低频率区间。在另一实施例中,该扫描程序是由一中间频率区间至最高频率区间,再由该中间频率区间至最低频率区间。在步骤 S750,判断是否已寻找到该信号指标的该可容许值。若否,则处理器 180 继续执行该扫描程序。若是,在步骤 S760,控制天线 210 操作于一目标频率区间,其中该目标频率区间是对应于该信号指标的该可容许值。控制天线 210 操作于该目标频率区间的步骤可通过控制切换器 150 于该等支路 130-1、130-2、…、130-N 之间进行切换来达成。在步骤 S770,更新该射频信号的该信号指标。亦即,以一目前信号指标取代原有的该信号指标。然后,再回到步骤 S720,周而复始地执行该选择程序。

[0035] 在一些实施例中,图 7 所示的选择程序还包括下列步骤:取得该射频信号的一封包遗失次数;以及判断该封包遗失次数是否大于一第二临界值,其中,若该信号指标小于该第一临界值且该封包遗失次数大于该第二临界值,始执行该扫描程序及其之后步骤

S730-S760。

[0036] 当一导体靠近移动装置 200 的天线 210 时,会使得天线 210 的操作频带偏离原本预设的操作频带。通过执行图 6、7 所示的选择程序,移动装置 200 可以自动地选择适当操作频带,以降低该导体对于通讯质量的影响。

[0037] 本发明提供一种新颖移动装置及其小尺寸可调式天线,其能涵盖多重频率区间,并具有可接受的辐射特性。本发明可使用成熟的印刷电路板技术来实施,易适用于各种小型化通讯装置。

[0038] 在本说明书以及申请专利范围中的序数,例如「第一」、「第二」、「第三」等等,彼此之间并没有顺序上的先后关系,其仅用于标示区分两个具有相同名字的不同元件。

[0039] 本发明虽以较佳实施例揭露如上,然其并非用以限定本发明的范围,任何本领域技术人员,在不脱离本发明的精神和范围内,当可做些许的更动与润饰,因此本发明的保护范围当视所附的权利要求范围所界定者为准。



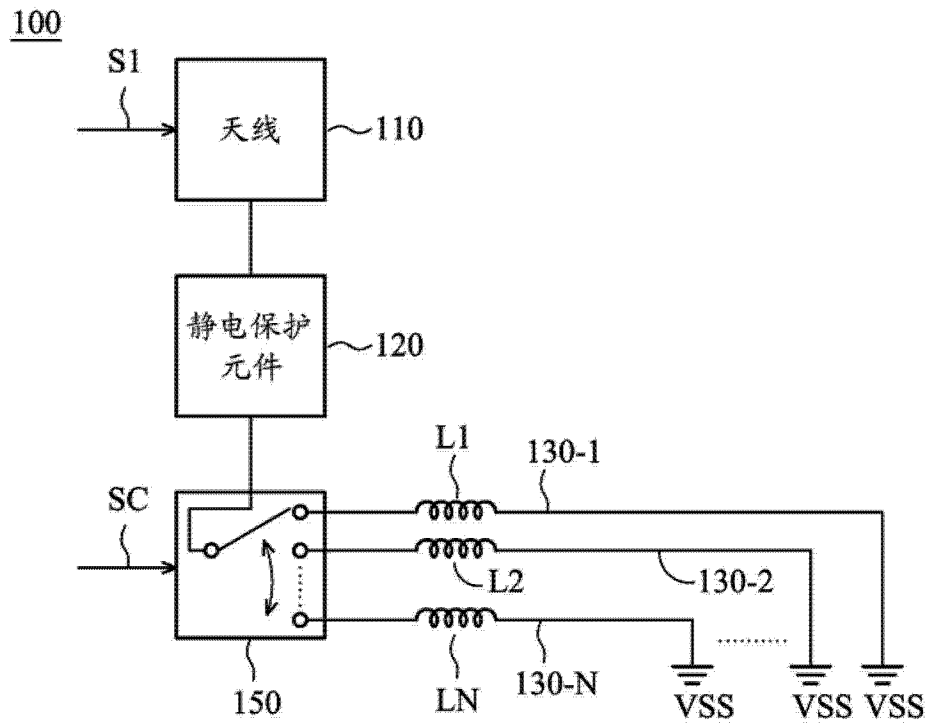


图 1

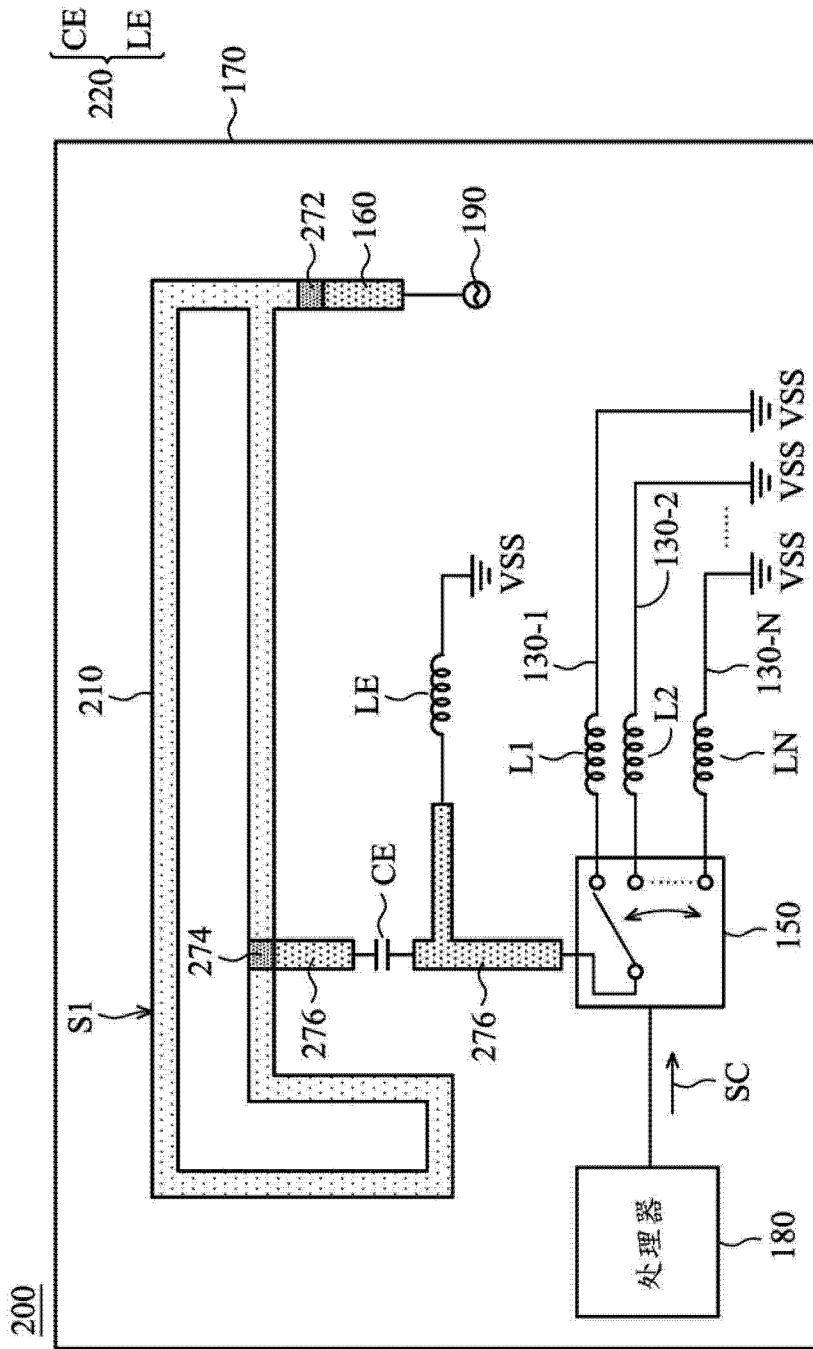


图 2

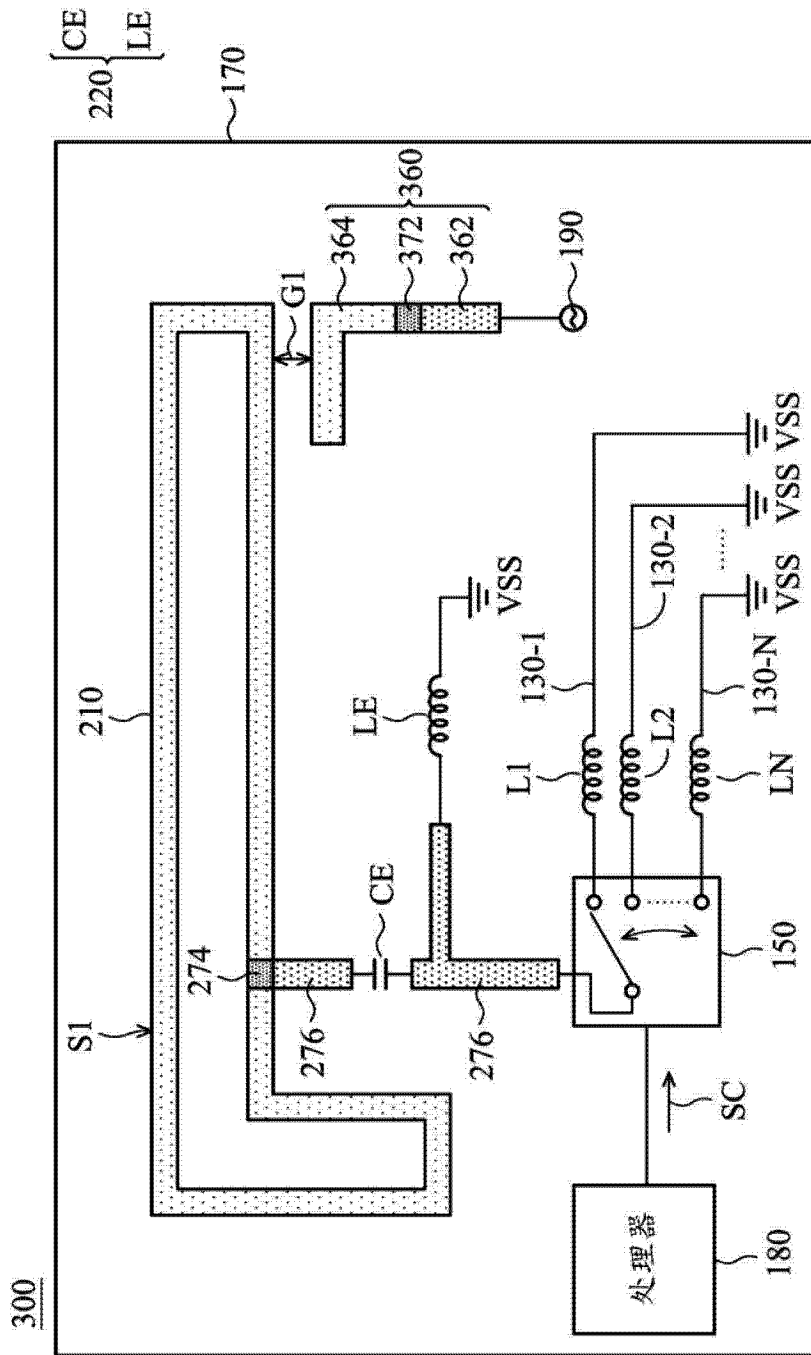


图 3

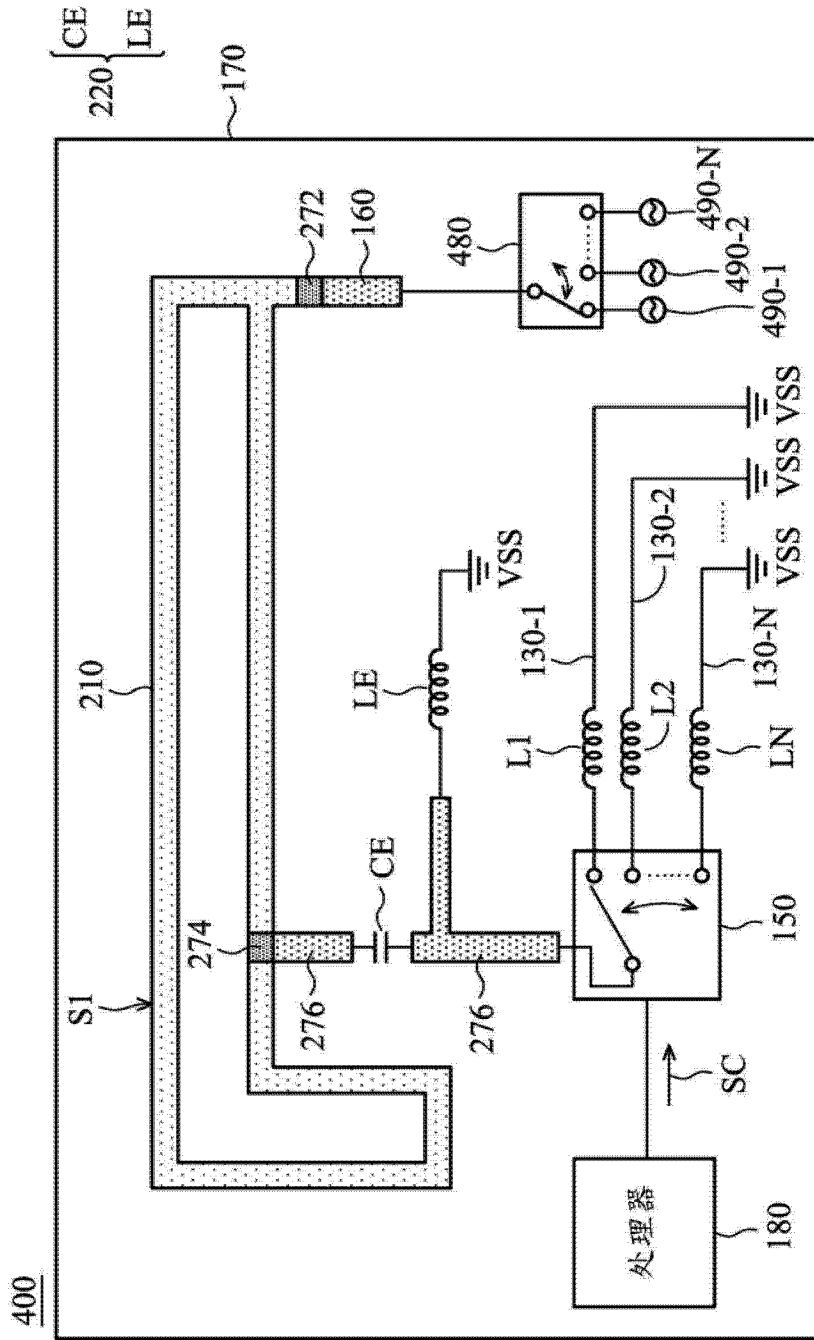


图 4

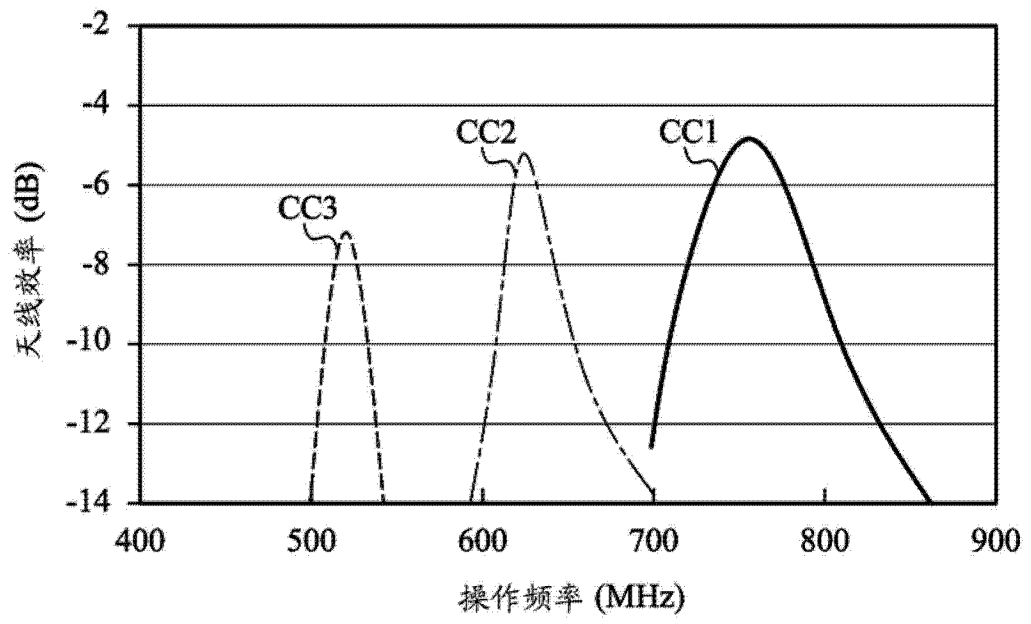


图 5

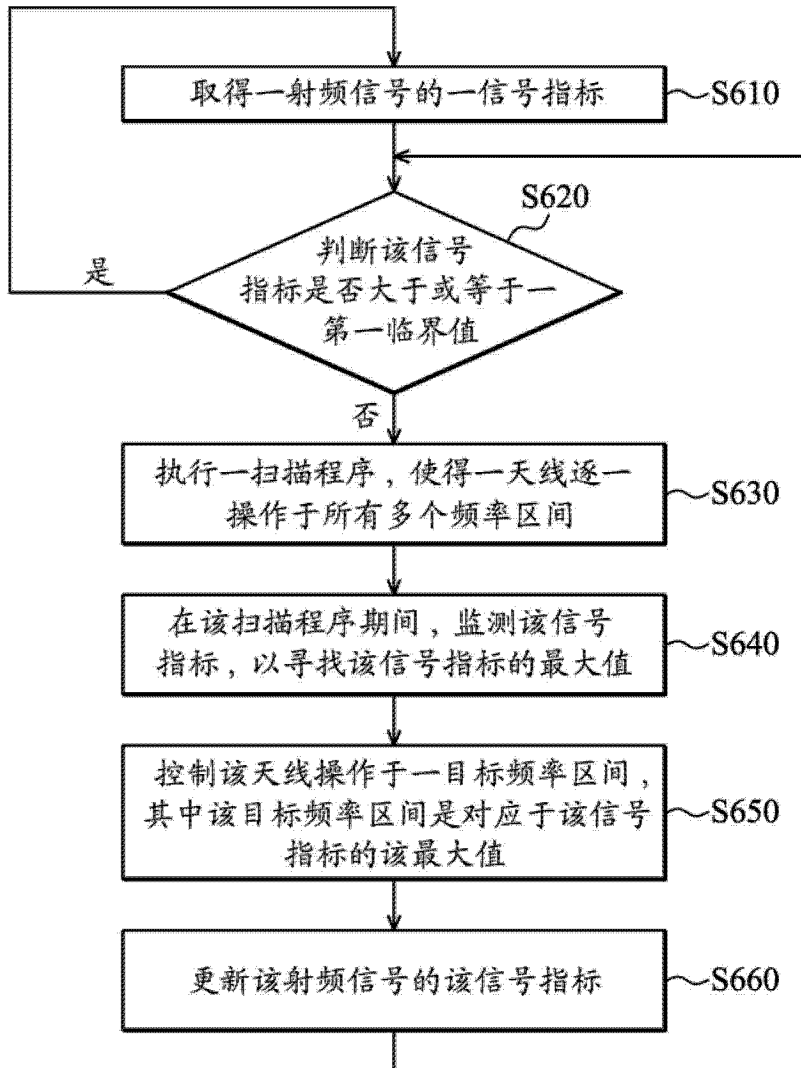


图 6

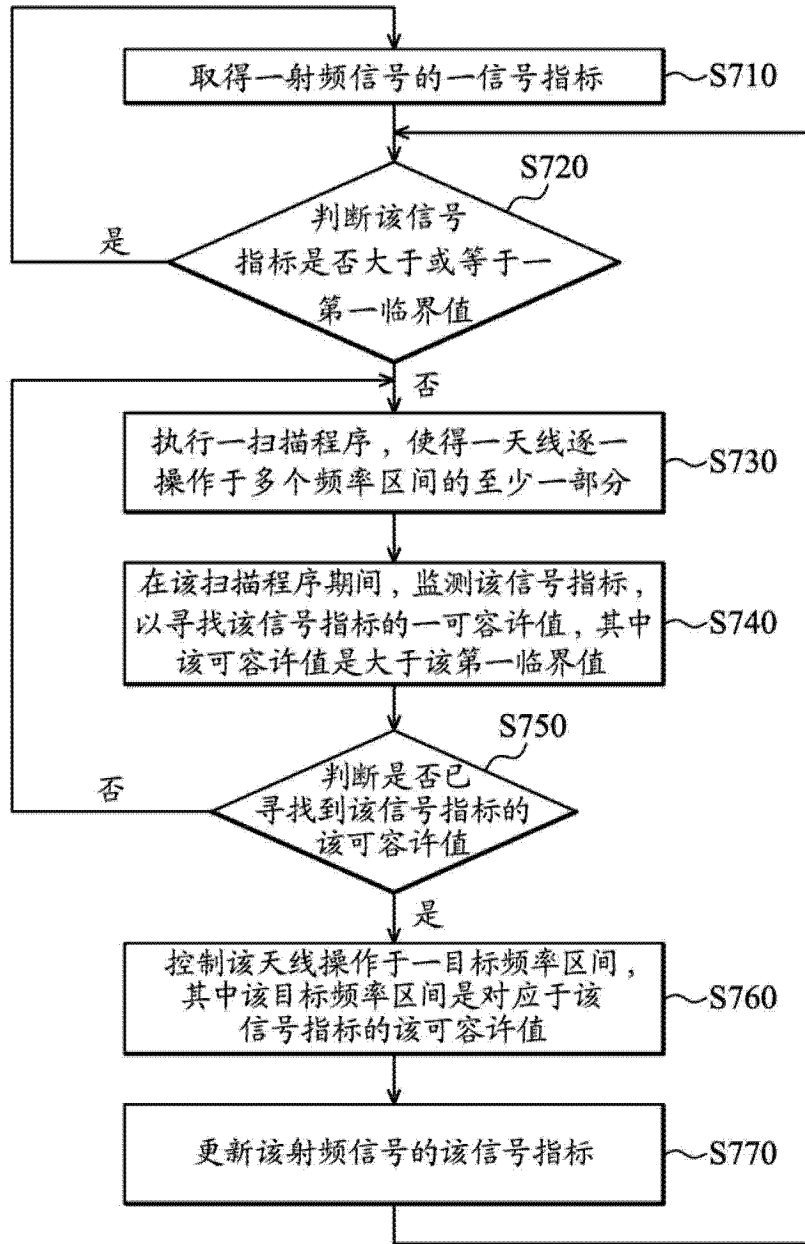


图 7