

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl⁷

H03J 5/24

H01Q 21/30 H03G 3/30

[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 98811840.8

[43] 公开日 2001 年 2 月 14 日

[11] 公开号 CN 1284215A

[22] 申请日 1998.12.4 [21] 申请号 98811840.8

[30] 优先权

[32] 1997.12.5 [33] US [31] 60/067,620

[32] 1998.9.17 [33] US [31] 60/100,743

[86] 国际申请 PCT/US98/25748 1998.12.4

[87] 国际公布 WO99/30417 英 1999.6.17

[85] 进入国家阶段日期 2000.6.5

[71] 申请人 汤姆森许可公司

地址 法国布洛涅斯迪克斯

[72] 发明人 P·P·蒂纳丰

Y·水

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

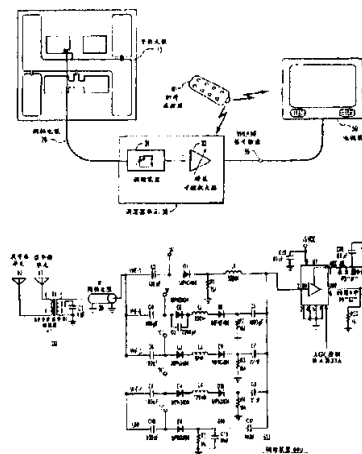
代理人 王 勇 陈景峻

权利要求书 1 页 说明书 6 页 附图页数 10 页

[54] 发明名称 自动增益控制的 VHF/UHF 天线调谐设备

[57] 摘要

一种用于 VHF/UHF 天线的天线调谐设备包括一个自动增益控制 (AGC) 装置, 包括一个增益由 AGC 装置控制的放大器, 和多个耦合在调谐装置的天线输入与 AGC 控制放大器之间的阻抗匹配网络。提供遥控器以选择电视设备的两个信道, 调谐设备为该电视设备提供 VHF/UHF 信号, 和适合于对同时选择的各自信道提供适当匹配网络。多个匹配网络的每个专门地对 AGC 装置提供包括多个可接收广播信道的各个 RF 信号群。放大器的增益根据 RF 信号群的电平进行控制。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种用于 VHF/UHF 信号的调谐设备, 包括:

一个 VHF/UHF 输入信号源;

一个放大器用于放大所述输入信号;

5 一个自动增益控制 (AGC) 装置包括用于控制所述放大器的增益的所述放大器;

多个匹配网络, 被耦合到所述 VHF/UHF 输入信号源与所述放大器之间, 用于在所述输入信号源与所述放大器之间提供阻抗匹配;

10 所述多个匹配网络的每个专门向所述 AGC 装置提供各自的 RF 信号群, 该信号群包括多个可接收广播信道, 其中:

根据所述 RF 信号群的电平控制所述放大器的增益。

2. 在一种为接收机提供 VHF/UHF 信号的天线系统中, 所述接收机具有一个遥控发射器用于产生控制信号以选择对应各个广播信道的所述 VHF/UHF 信号中的各个信号, 设备包括:

15 多个匹配网络, 耦合到天线可以耦合的输入与输出电路之间, 用于提供所述天线与所述输出电路之间的阻抗匹配;

每个所述多个匹配网络向所述输出电路专门提供各自的 RF 信号群, 该信号群包括多个可接收广播信道; 和

20 控制装置, 耦合到所述多个匹配网络并响应由所述遥控发射器产生的所述控制信号用于选择对应各自信道的所述 VHF/UHF 信号的所述各个信号, 以选择所述多个匹配网络。

说明书

自动增益控制的 VHF/UHF 天线调谐设备

发明领域

5 本发明涉及用于接收例如电视信号的广播信号天线的调谐设备。

背景信息

常规的室内 TV 天线系统一般包括两个分别用于 VHF 和 UHF 接收的单独天线。用于接收 VHF 波段的

10 天线使用一对形成对称振子天线的伸缩单元，每个单元具有从 4 到 6 英尺（1.5 到 2.5 米）的最大长度。两个单元通常安装得允许单元舒展开或缩短对称振子长度，这些单元通常称为“兔耳”。室内 UHF 天线一般是具有大约 7 1/2 英寸（20cm）直径的环。

与常规室内天线系统相关的一个问题是 VHF 对称振子的物理尺寸

15 对于安放在普通客厅中太长，而且对称振子单元的长度和方向需要根据接收信道调节。第二个问题是这种常规室内 VHF/UHF 天线的性能随天线单元附近物理环境的改变而改变。例如，由于与天线接触的人体改变了与天线单元有关的电磁环境，使用户很难适当地调节天线。第三个问题是常规室内天线系统不总能为良好接收提供足够的信号电

20 平。

需要一种包括紧凑尺寸的天线系统，其能够在整个 VHF/UHF 广播波段频率上接收足够信号电平不用任何物理调节。此外，需要这样一种天线系统，其或能用于室内或能用于室外应用。

概述

25 按照本发明，用于 VHF/UHF 信号的一种调谐设备包括用于控制放大器增益的一个包含放大器的自动增益控制（AGC）装置和多个耦合到输入与放大器之间的阻抗匹配网络。多个匹配网络的每个专门地对 AGC 装置提供各个 RF 信号群，该信号群包括多个可接收的广播信道。响应 RF 信号群电平控制放大器的增益。

30 本发明的另一个方面如下：在用于为接收机提供 VHF/UHF 信号的天线系统中，接收机具有遥控发射器，用于产生控制信号以选择对应各个广播信道的 VHF/UHF 信号中的单个信号，设备包括（1）多个匹

配网络连接在天线可以连接到的输入与输出电路之间用于提供天线与输出电路之间的阻抗匹配，其中多个匹配网络的每个专门地对输出电路提供各个 RF 信号群，该信号群包括多个可接收的广播信道和(2)耦合到多个匹配网络的控制装置并响应由遥控发射器产生的控制信号以为选择多个匹配网络选择对应各个信道的 VHF/UHF 信号中。

附图简介

在图中：

图 1 表示所公开的平面天线系统方面的一个实施例，该系统包括一个平面天线和一个包括调谐装置和一个增益控制放大器的调谐单元；

图 2 表示平面天线系统使用的示范性应用；

图 3 表示平面天线系统使用的另一个示范性应用；

图 4 表示平面天线实施例的俯视图；

图 5 表示图 4 所示平面天线实施例的底视图；

图 6 表示平面天线实施例的 VSWR 特性 (50 - 800MHz)。

图 7 表示在一个低波段 VHF 电视信道频率 (67.25MHz) 上平面天线实施例的方向图；和

图 8-10 是所述调谐器单元方式的实施例的示意图，该调谐器单元包括多个可选择匹配网络和一个由内置 AGC 装置控制的可控增益放大器。

在各个图中，相同或相似单元由相同参考数字代表。

优选实施例说明

在此应用中，术语“电视设备”用于描述包括至少一个电视调谐器的任何电视设备（例如电视接收机、VCR 等）。

图 1 说明了应用本发明方式的 VHF/UHF 平面天线系统。该平面天线系统包括平面天线 10 和调谐单元 30。平面天线 10 和调谐单元 30 由同轴电缆 20 耦合。对于该示范性实施例，同轴电缆 20 的特性阻抗为 75 欧姆。

调谐器单元 30 包括调谐装置 31 和增益可控制放大器 33。增益可控制放大器 33 是可选项并在电视广播信号足够强的地方可以不包括在调谐器单元 30 内。调谐装置 31 包括多个阻抗匹配网络 610（例如，带通滤波器）用于对应的多个广播频率波段（细节见图 8）。普通红



外 (IR) 遥控器 40 用于同时选择调谐单元 30 内的匹配网络和用于电视设备 50 的信道两者。当然, 单独的 IR 遥控器可以用于单独地选择适合的匹配网络。放大器 33 的增益由内置自动增益控制 (AGC) 装置自动地控制 (见图 8-10 的示意图)。

5 图 2 表示平面天线系统室内使用的应用之一。在此平面天线 10 位于电介质材料制造的平面天线外壳 11 内。天线外壳 11 包括平面天线 10 悬挂在墙上, 而调谐器单元 30 安放在电视设备 50 顶上。同轴电缆 20 用于在平面天线 10 与调谐器单元 30 之间耦合。天线外壳 11 可以设计得防水为了室外使用。

10 图 3 表示平面天线系统使用的另一个应用。在此调谐器单元 30 安放在放置在电视设备 50 顶上的天线外壳 11 的下面。

图 4 和 5 分别表示平面天线 10 的俯视图和底视图 100、200。该平面天线 10 的天线单元在许多方面与传统对称振子 (兔耳) 或环状天线不同。尤其是, 根据微带技术开发的单元, 和单元的统一方向图促使平面天线系统提供电视信号的全方位接收成为可能, 这可以从图 15 7 所示的该天线方向图特性看出。这样, 一旦安装就不需要对天线的方向进行调整。在水平平面内的全方位特征认为是由 RF 电流大多数沿平面天线单元的每个边缘流过所产生的。

如同图 4 和 5 表示的示范性实施例, 天线单元直接蚀刻在印刷电 20 路板上 (PCB), 例如由 Glasteel Industrial Laminates 制造的 “MC3D” 型中频叠层板 (0.062 英寸厚度, 双面 PCB 板具有介电常数 3.53 ± 0.08)。PCB 的尺寸近似 12 乘 12 英寸 (30X30cm)。在 PCB 的每侧形成 VHF 和 UHF 天线单元, 在一侧上的 VHF 和 UHF 单元在形状上基本上是相同的, 对应 PCB 另一侧上的 VHF 和 UHF 单元。另外, 前 25 者相对于后者转动 90 度。

VHF 天线单元的特色是统一 “H” 型配置。“H” 型的每端上的天线单元近似 2.5 英寸 (6.5cm) 宽 \times 12 英寸 (30cm) 长。“H” 型的两端通过近似 1 英寸 (2.5cm) 宽乘 7 英寸 (17.5cm) 长的微带传输线连接起来形成 “H” 型。如上所述, PCB 各个侧面上的两个 “H” 型 30 VHF 单元在形状上基本上相同, 在顶侧面上的 VHF 单元对于 PCB 底侧面上的单元转动 90 度。

用于 VHF 信号 “H” 型单元的每个由下列三个分开区域的组合形

成（在括号中表示底侧面上各个对应区域的参考号码）：（1）“S”型主要区域 120（220）；（2）第一附加区域 150（250）；和（3）第二附加区域 160（260）。第一附加区域 150（250）近似 2.5 英寸（6.5cm）宽乘 5.4 英寸（13.7cm）长并通过近似十分之一英寸（2.5mm）的间隔与主要区域 120（220）分开。第一附加区域 150（250）通过电感 151（251）例如 100 μ H 高 Q 值的表面安装芯片电感电耦合到主要区域 120（220）。已经发现该设计扩展了主要区域 120（220）的有效电长度。

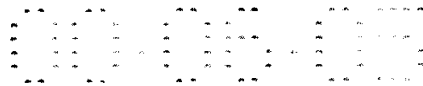
第二附加区域 160（260）在尺寸上基本上与第一附加区域 150（160）相同。第二附加区域 160（260）通过电容 161（261）例如 15pF 表面安装芯片电容耦合到主要区域 120（220）。已经发现通过电容 161（261）耦合的第二附加区域 160（260）明显改善了对于低 VHF 电视频率波段（50-88MHz）上平面天线的总电压驻波比（VSWR）特性。

仅在 PCB 顶侧面上有一个反射器区域 140。反射器区域 140 对于第一附加区域 150 起反射器的作用。已经发现反射器区域 140 改善了较高 VHF 电视频率波段（174-216MHz）上平面天线总的性能。

UHF 天线单元 170、270 的特征也是“H”型设计并形成在 PCB 的相应侧面上。如上所述，这两个 UHF 单元在形状上也基本上相同，并且一个相对另一个转动 90 度。

“H”型单元的每个在形状上是正方形和近似 2.5 英寸（6.5cm）宽乘 2.5 英寸（6.5cm）长。两端用近似 1 英寸（2.5cm）宽乘 1.5 英寸（3.8cm）长的微带传输线连接起来，形成“H”型设计。UHF 单元 170（270）通过电感 171（271）例如 100 μ H 高 Q 值表面安装芯片电感耦合到 VHF 单元 120（220）的微带传输线近似中点上。

PCB 顶侧面也包括一个接地板区域 130。接地板区域 130 在形状上是正方形并近似 2.5 乘 2.5 英寸（6.5x6.5cm）。插孔“F”接头 131 位于接地板区域 130 上。接头 131 的引线（地线）通过穿孔穿过 PCB 连接接地板区域 130 和连接到 PCB 底侧面上的另一个接地板区域 230 两者。接地板区域 230 的尺寸近似 2.5 英寸（6.5cm）宽乘 6.5 英寸（16.5cm）长。接头 131 的信号线连接到在 PCB 顶侧面上形成的信号传输线 132。已经发现两个接地板区域 130、230 对稳定平面天线



系统总的性能有用，尽管改变了平面天线周围的物理条件。

如图 4 所示，4: 1 平衡非平衡转换器 133 位于 PCB 顶侧面上，用于平面天线单元与同轴电缆 20 之间的阻抗匹配。转换器 133 的第一线圈端部耦合到相应的连接点 136 和连接区域 134 上。连接点 136 位于近似 VHF 单元 120 的传输线中间处。连接区域 134 在底侧面通过两个穿孔连接到 VHF 单元 220 的连接点 234 上。第二线圈的端部耦合到各自传输线 132 和接地板 130 上。匹配电容 135 (4pF) 耦合在第二线圈中心与接地板 130 之间用于更好地阻抗匹配。另一个方式，可变电容 (2-6pF) 可以耦合在第二线圈两个端部之间，如图 8 所示。

平面天线的另一个特性是不同于常规微带天线，在 PCB 的底侧面上没有平板状的接地板区域，这种接地板在 PCB 顶侧面上所形成的天线单元下完全覆盖该区域。如同常规微带天线，这种天线的带宽与一个表面上的天线单元与所用基片另一面上平面接地板区域之间的距离成正比（即，基片的厚度）。已经发现消去这种类型的平面接地板区域对平面天线的宽带特性有用。作为参考，见 Munson, Robert E. 在“天线工程手册（第三版）”（McGraw Hill, 1993）中的“微带天线”。

图 8 表示了调谐器单元 30 一部分的示意图，该单元包括多个匹配网络。对于该特定示范性实施例，利用五个带通滤波器 610 (BPF) 作为匹配网络，和它们被预调谐到广播频率的五个不同波段的各自波段上。它们是下列的：

VHF 1: 54-72MHz (在美国的频道 2 到 4)

VHF 2: 76-88MHz (在美国的频道 5 到 6)

VHF 3: 174-192MHz (在美国的频道 7 到 9)

VHF 4: 192-216MHz (在美国的频道 10 到 13)

UHF : 470-800MHz (在美国的 UHF 频道)

如图 8-10 所示，波段选择按照接收频道进行。用户通过使用 IR 遥控器选择适合的波段。可是，该选择可以响应用于可控增益放大器 33a 的自动增益控制 (AGC) 电平而自动地进行。当对于接收信道选择了合适的匹配网络时，AGC 信号起作用减少放大器 33a 的增益。

依靠 AGC 装置，调谐单元 30 的输出信号电平保持在所需要预定电平上，而不管整个频率波段上所接收电视信号强度的改变。



在图 8 和 9 所示的示范性实施例中，AGC 装置包括增益可控放大器 33a；信号放大器级 720；信号分路器 710；DC 整流器 730；和 DC 偏置电压补偿电路 750。已经发现多个可选择前端带通滤波器 610 和随后的 AGC 装置合并使 AGC 在整个 VHF/UHF 频率电视波段（50-800MHz）上正常工作。

为更快调节放大器 33a，可以利用与存储器一起的微处理器控制放大器 33a 的增益，该存储器存储用于为各个广播信道所需要的 AGC 电平的信息。

另外，调谐单元 30 可以进一步包括 RF 信号选择开关，该开关允许用户在来自平面天线的 RF 信号与来自其它信号源的信号（例如，碟型卫星天线（Satellite dish），电缆，VCR 等）之间选择。

在图 10 中，红外遥控传感器装置 800 包括 IR 信号接收器 830，微处理器 810，多路复用器 850，五个发光二极管（LED）和两个手动控制开关 R，L。

LED1，LED2，LED3，LED4 和 LED5 表示广播频率五个不同波段的各个波段的选择，即图 8 中的 VHF-1，VHF-2，VHF-3，VHF-4 和 UHF。也就是，五个 LED 表示五个不同 BPF610 的各个的选择。例如，当为 VHF-1 选择 BPF 时 LED1 接通。手动开关 R，L 起“上-下”开关的作用用于波段选择，以便没有遥控器的用户仍可以选择适合的频率波段。

耦合到微处理器 810 的 IR 接收器 830 接收来自遥控器的 IR 信号。然后微处理器 810 产生控制信号。

响应该控制信号，耦合到微处理器 810 的多路复用器 850 对各个 PIN 二极管 D1，D2，D3，D4 和 D5 发送波段选择信号 A，B，C，D，E。在此，多路复用器 850 起多个数控模拟开关的作用。电源装置 840 包括两个稳压器 870，890。

尽管已经参照优选实施例描述了本发明，应理解已经在此使用的文字是描述性文字，而非限制性文字。对于本领域技术人员来说可以对本发明的天线系统进行大量改进或修改而不要脱离本发明精神和范围及其原理和特征。例如，平面天线系统可以不仅用于接收数字和/或模拟电视信号，也可以用于接收数字和/或模拟音频或数据信号。

说明书附图

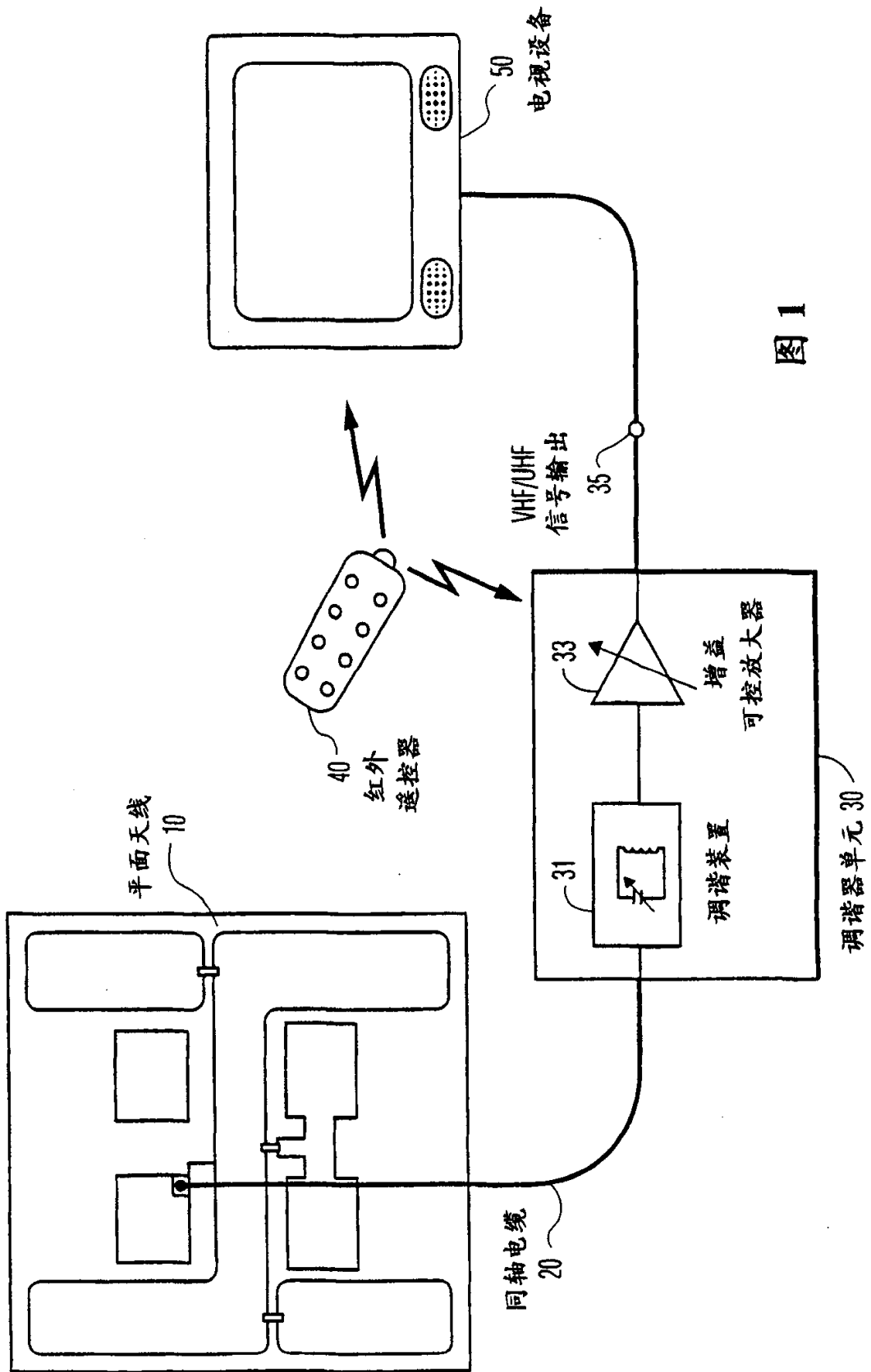


图 1

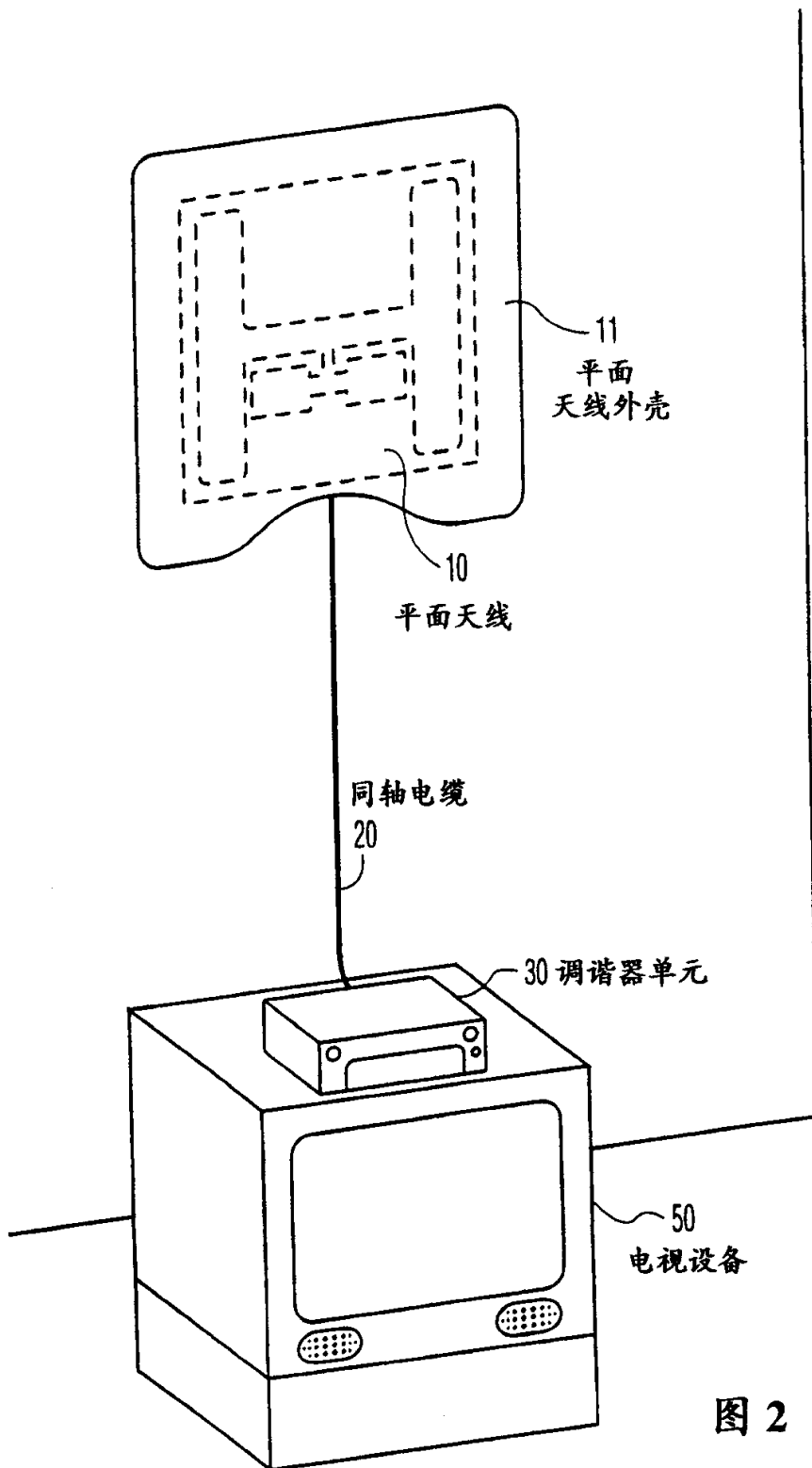


图 2

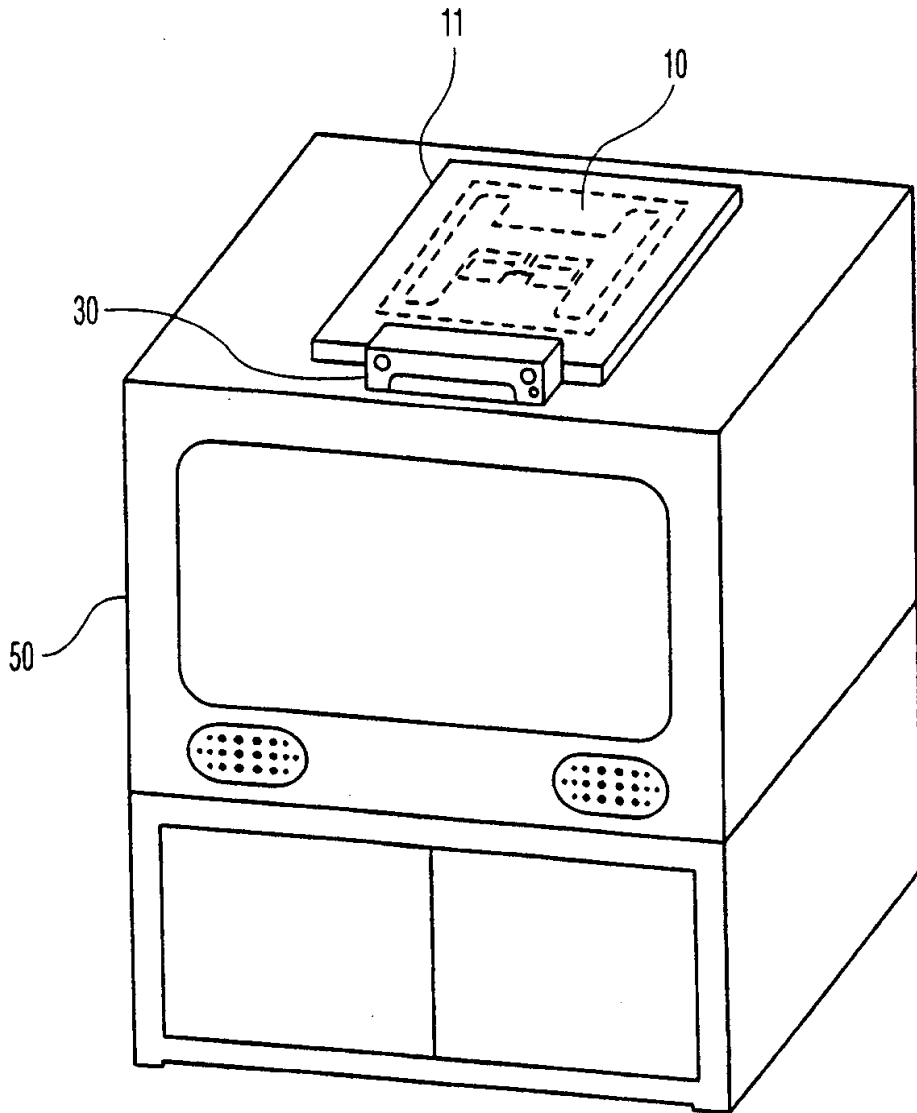


图 3

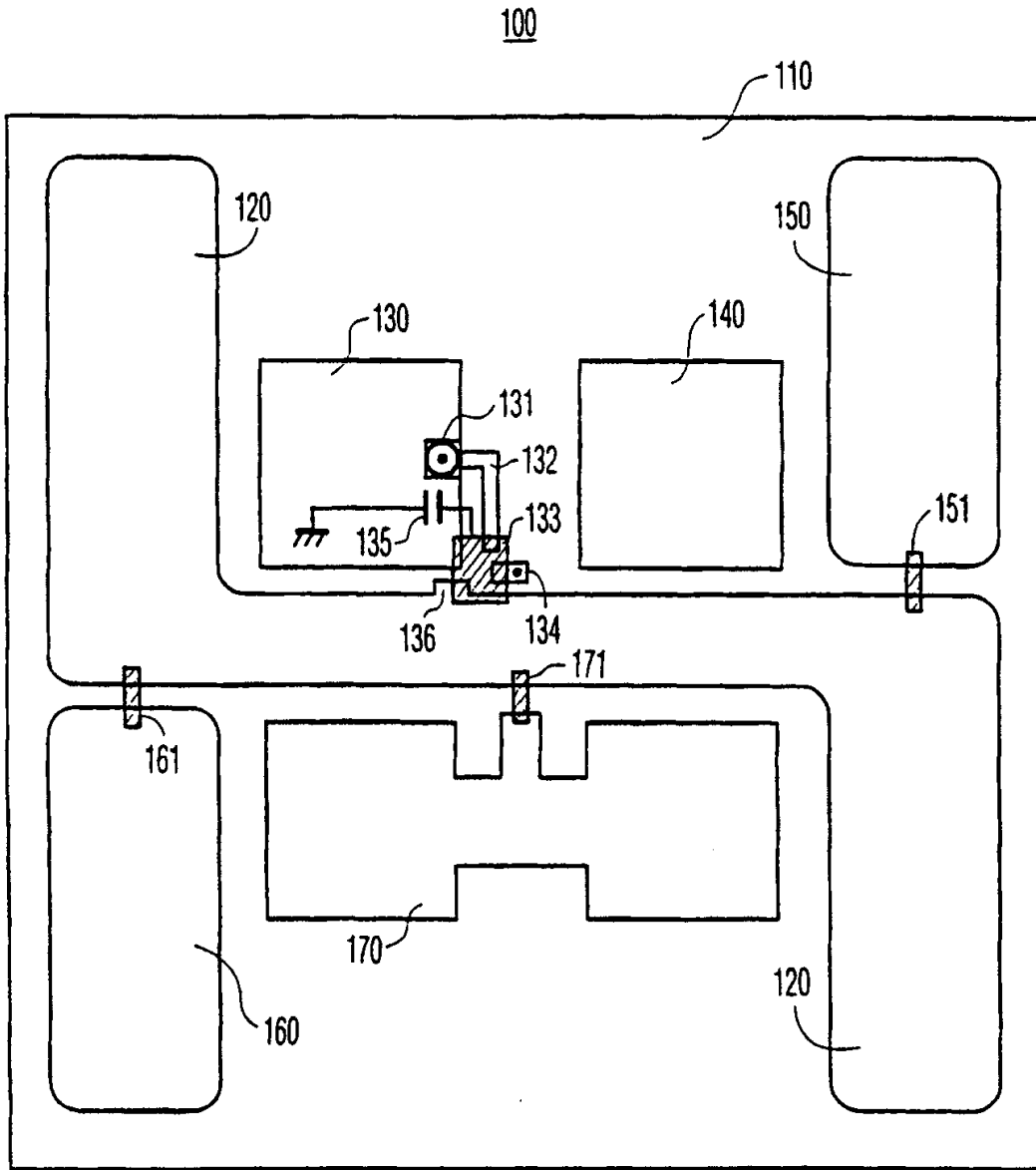


图 4

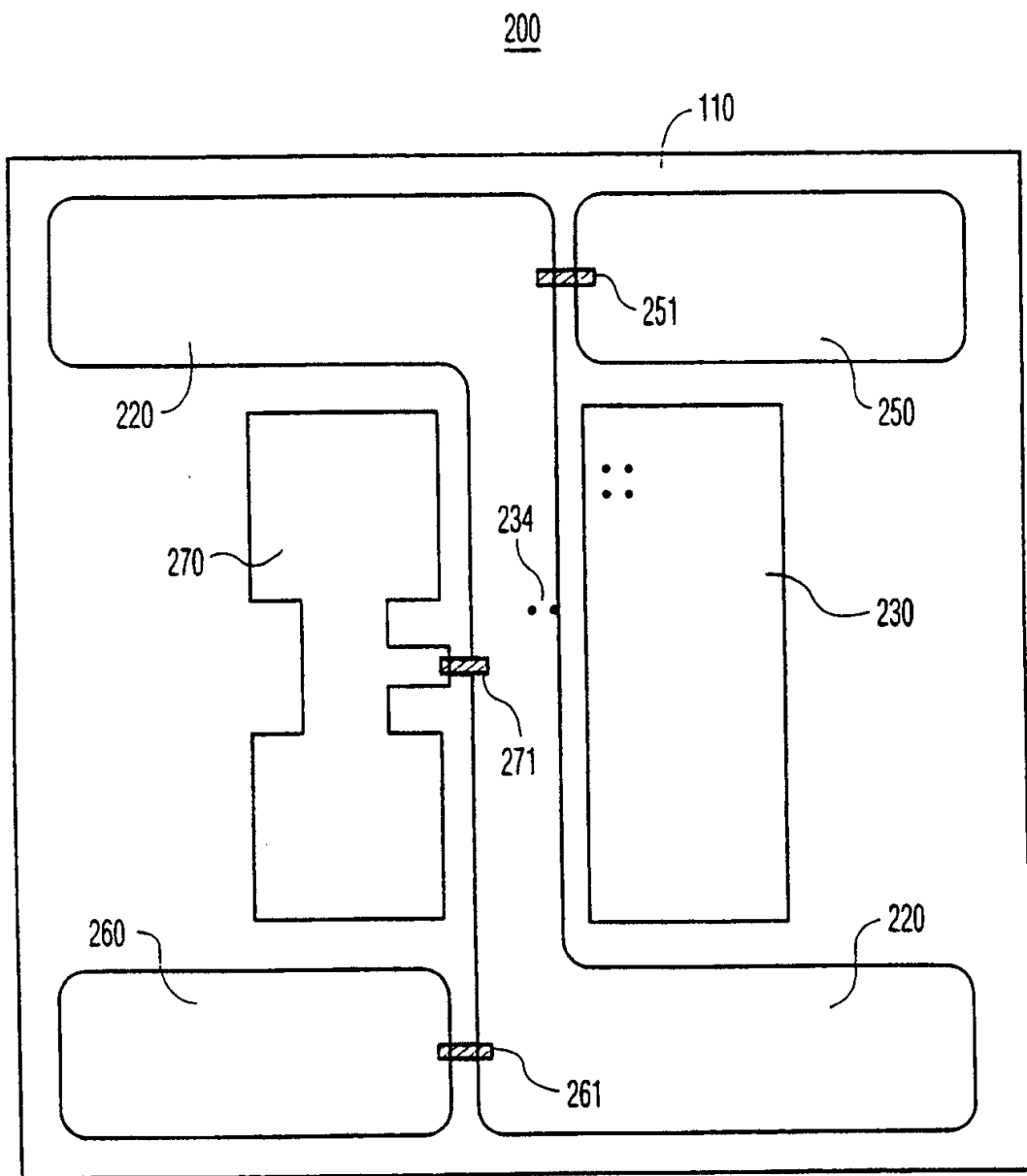


图 5

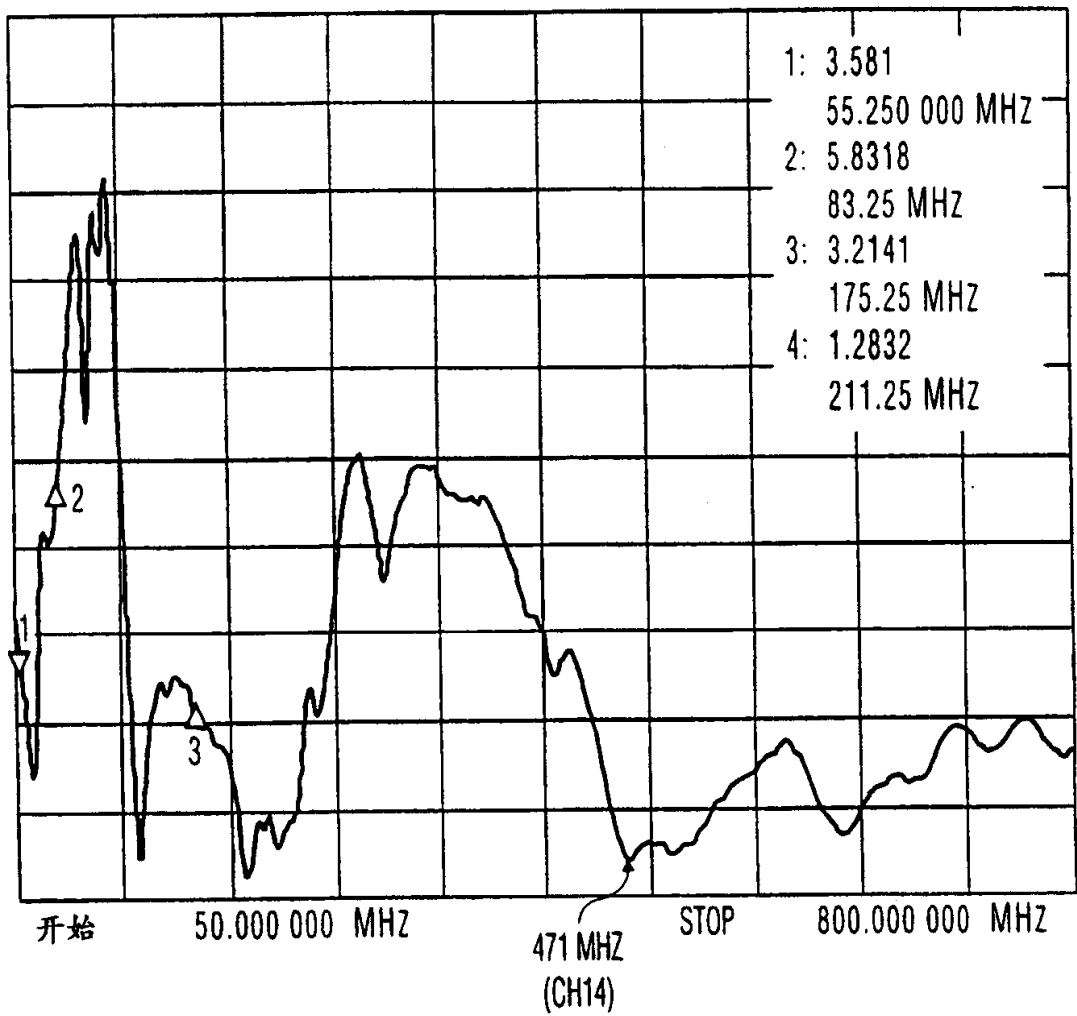


图 6

频率: 67.25 MHz

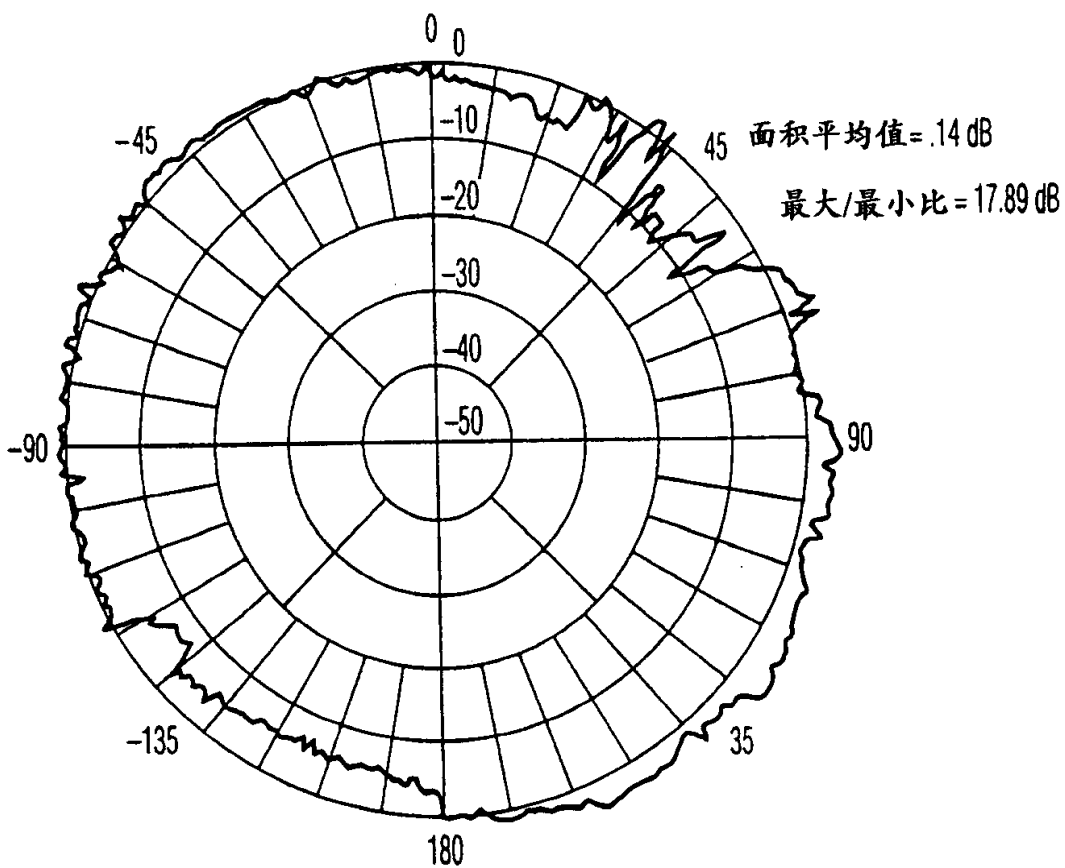
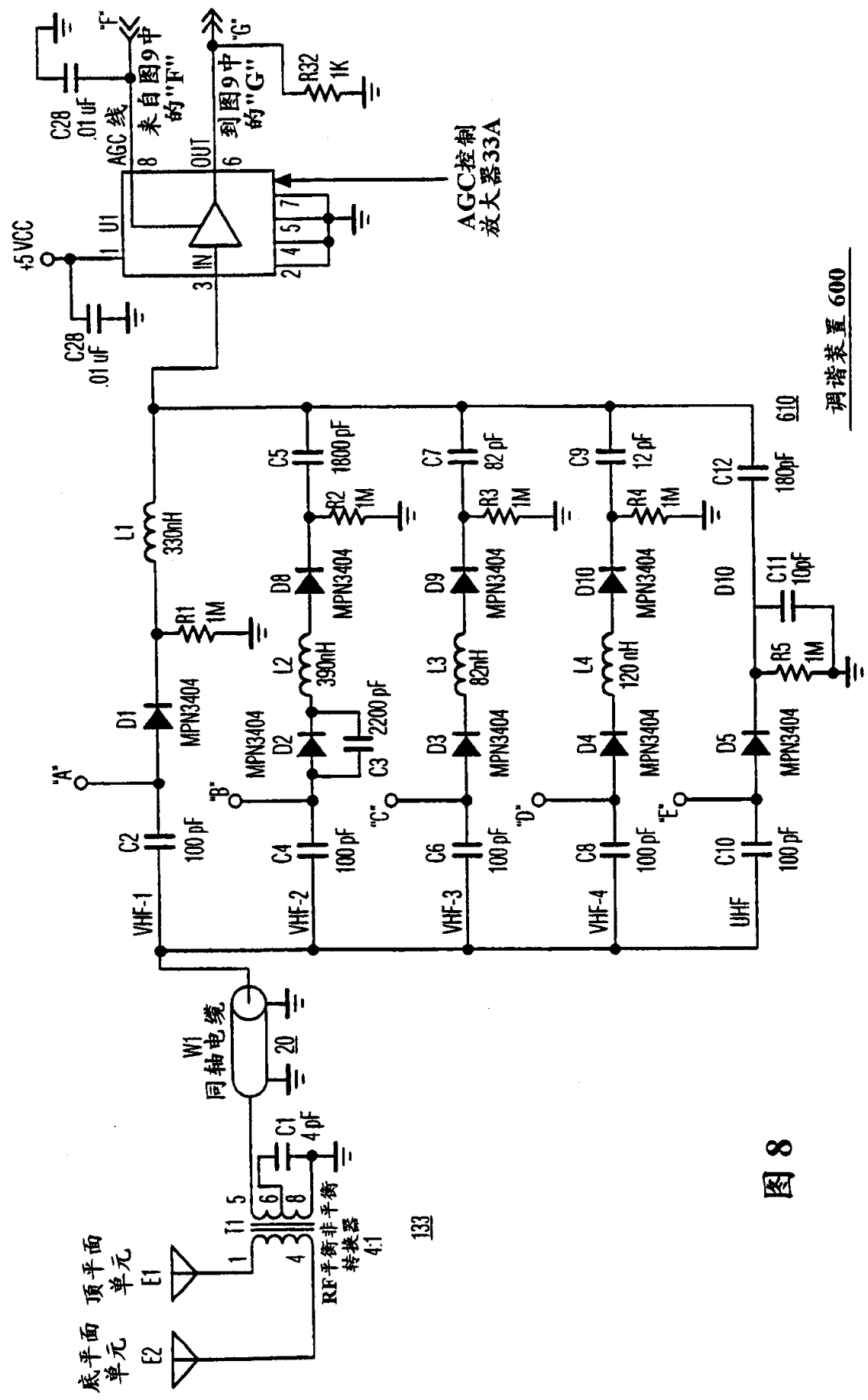


图 7



调谐装置 600

图 8

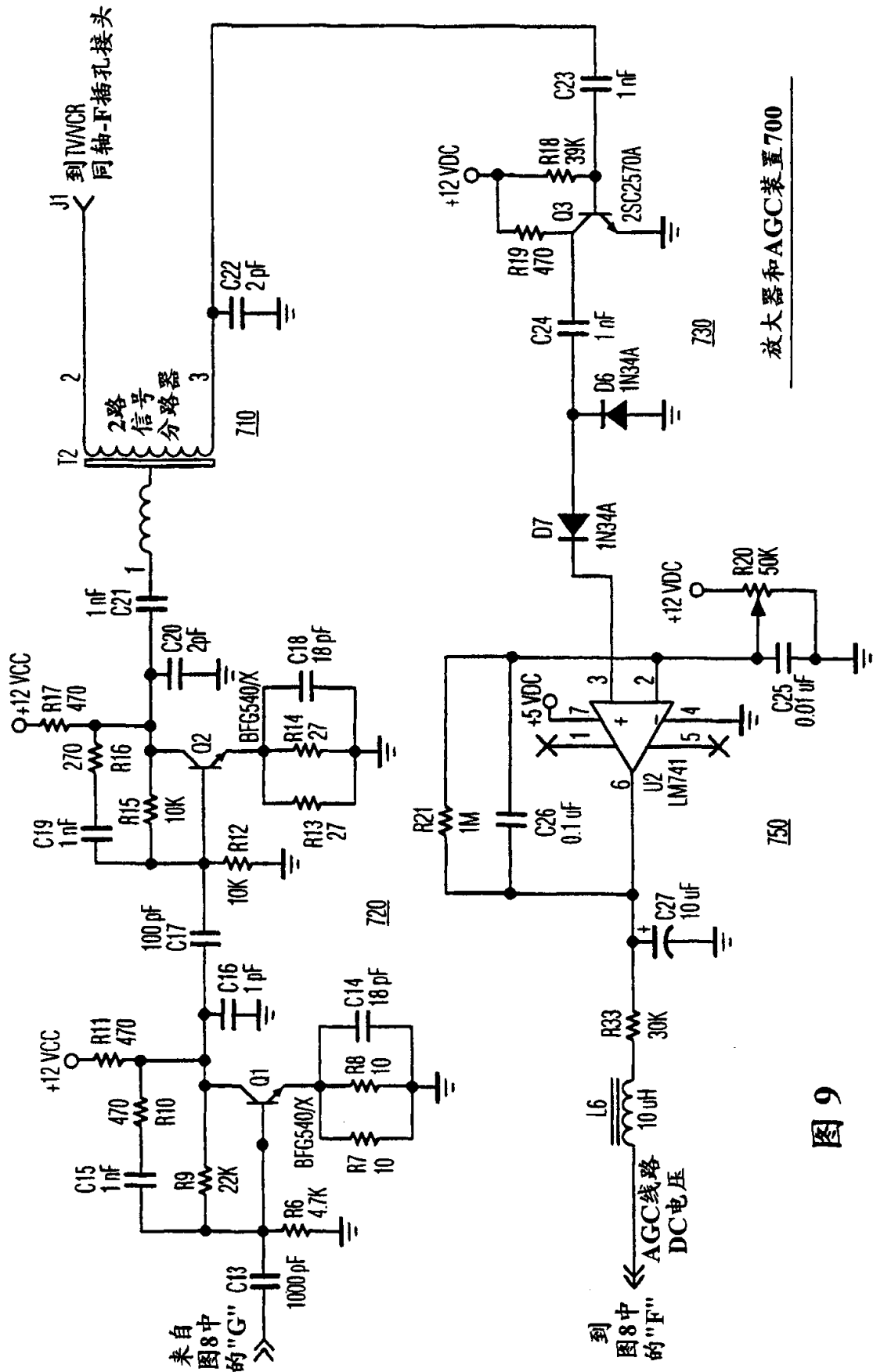


图 9

