[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
H04B 1/04
H01G 9/16

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96106698.9

[45]授权公告日 2002 年 5 月 15 日

[11]授权公告号 CN 1084967C

[22]申请日 1996.5.31
[21]申请号 96106698.9
[30]优先权
[32]1995.5.31 [33]JP [31]134526
[73]专利权人 索尼公司
地址 日本东京都
[72]发明人 饭田幸生
[56]参考文献

US 4000472A	1976.12.28	H03D1/10
US 4319196A	1982. 5. 9	H03D1/10
US 4791380A	1988.12.13	H03D1/06

审查员 冯晓明

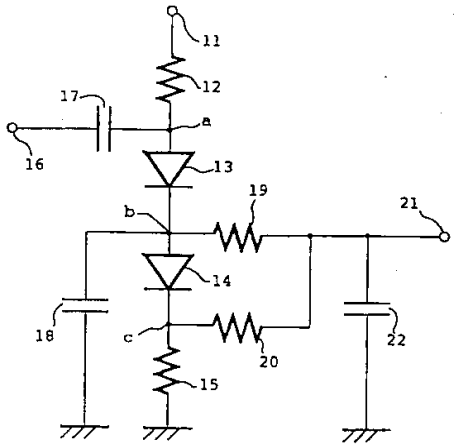
[74]专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 吴增勇 王忠忠

权利要求书 3 页 说明书 10 页 附图页数 6 页

[54]发明名称 具有温度补偿检波器的发射机

[57]摘要

本发明的检波器包括由依次连接的第一电阻器、第一二极管、具有大体上相当于第一二极管的特性的第二二极管和第二电阻器构成的串联电路，第三电阻器和第四电阻器。加有预定偏压的端子通过该串联电路接地。待检波的高频信号输送到第一电阻器和第一二极管之间的接点或者第二二极管和第二电阻器之间的接点。检波信号从第三电阻器和第四电阻器之间的接点引出，第三电阻器和第四电阻器分别连接到第二二极管或者第一二极管的两端。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1. 一种检波器，其特征在于包括:

其中第一电阻器，第一二极管，具有大体上相当于所述第一二极管的特性的第二二极管，和第二电阻器串联连接并接地的电路，所述电路加有预定偏压，

用于把高频信号输入到所述第一电阻器和所述第一二极管之间的接点的装置，

分别连接到所述第二二极管的两端的第三电阻器和第四电阻器，以及

用于从所述第三电阻器和所述第四电阻器之间的接点引出输出信号的装置。

2. 根据权利要求 1 的检波器，其特征在于：输入有所述高频信号的接点通过阻抗电路接地。

3. 根据权利要求 2 的检波器，其特征在于：所述阻抗电路含有电感电路。

4. 一种检波器，其特征在于包括:

其中第一电阻器，第一二极管，具有大体上相当于第一二极管的特性的第二二极管，和第二电阻器串联连接并接地的电路，所述电路加有预定偏压，

用于把高频信号输入到所述第二二极管和第二电阻器之间的接点的装置，

分别连接到所述第一二极管的两端的第三电阻器和第四电阻器，以及

用于从所述第三电阻器和所述第四电阻器之间的接点引出输出信号的装置。

5. 根据权利要求 4 的检波器，其特征在于：输入有所述高频信号的接点通过阻抗电路接地。

6. 根据权利要求 5 的检波器，其特征在于：所述阻抗电路含有电感电路。

7. 一种发射机，其特征在于包括：

用来放大发射信号的放大器电路，

检波器，连接到所述放大器电路，用来监控由所述放大器电路放大的所述发射信号的电平，以及

控制电路，连接所述放大器电路和所述检波器，用来基于来自所述检波器的检波信号而控制所述放大器电路，其中，所述检波器包括：其中第一电阻器、第一二极管、具有大体上相当于第一二极管的特性的第二二极管、和第二电阻器串联连接并接地的电路、所述电路加有预定偏压，用来输入所述发射信号至所述第一电阻器和所述第一二极管之间的接点的装置，分别连接到所述第二二极管两端的第三电阻器和第四电阻器，以及从所述第三电阻器和所述第四电阻器之间的接点引出所述检波信号的装置。

8. 一种发射机，其特征在于包括：

用来放大发射信号的放大器电路，

检波器，连接到放大器电路，用来监控由所述放大器电路放大的所述发射信号的电平，以及

控制电路，连接所述放大器电路和所述检波器，用来基于来自所述检波器的检波信号而控制所述放大器电路，其中，所述检波器包括：其中第一电阻器、第一二极管、具有大体上相当于第一二极管的特性的第二二极管、和第二电阻器串联连接并接地的电路、所述电路加有预定偏压，用来输入所述发射信号至所述第二二极管和第二电阻器之间的接点的装置，分别连接到所述第一二极管两端的第三电阻器和第

四电阻器，以及从所述第三电阻器和所述第四电阻器之间的接点引出所述检波信号的装置。

说　明　书

具有温度补偿检波器的发射机

本发明涉及适用于无线电话装置的发射电路上的检波器，以及采用该检波器的发射机。

无线电发射机一般是通用的，它检测由天线用无线方式发射的发射信号(高频信号)的电平，并控制发射信号的放大系数，使得检波电平恒定，由此使发射信号的电平恒定。用于这种发射机以检测发射信号的电平的一般检波器例如图 1 所示配置。为了检测具有相对低的电平的高频信号，检波器如此配置以使偏压电流流入检波二极管。作为要检波的信号的发射信号经输入端子 1 和电容器 2 输送到检波二极管 3 的阳极。电容器 2 起防止直流信号通过、仅允许高频成分通过的旁路电容器的作用。扼流线圈 4 的一端连接到电容器 2 和二极管 3 之间的接点。扼流线圈 4 的另一端连接到偏压信号输入端子 5，在该处得到具有预定电压的偏压信号。

检波二极管 3 的阴极连接电阻器 6 的一端。二极管 3 和电阻器 6 之间的接点通过由旁路电容器 7 和电阻器 8 构成的并联电路接地。在这种情况下，电阻器 8 用于决定二极管 3 的正向偏压电流。

电阻器 6 的另一端连接检波信号输出端子 9。电阻器 6 和输出端子 9 之间的接点通过电容器 10 接地。电容器 10 是滤波电容器。电阻器 6 和电容器 10 构成积分电路。

下面将描述如此配置的检波器的操作。当高频信号未供给输入端子 1 时，由偏压信号输入端子 5 提供的偏压信号流经扼流线圈 4，二极管 3 和电阻器 8 构成的路径。它的偏压电流取决于偏压 V_b 减去二极管 3 的正向电压 V_F 得到的电压与电阻器 8 的电阻值的比值。

当具有低电平的高频信号输送到输入端子 1 时，高频信号穿过旁路电容器 2。二极管 3 被施加正向电压 V_F 与高频信号 V_{in} 相加所得的电压。由于二极管 3 的电导值相对于电压以指数速率变化，流经二极管 3 的瞬时电流变得不对称，因为瞬时电流在输入高频信号的正半周与负半周是不同的。所以平均电流在正向增强，由此产生直流分量。

瞬时电流的高频分量经旁路电容器 7 流入接地端。由偏压信号输入端子 5 提供的直流分量经扼流线圈 4，二极管 3 和电阻器 8 流入接地端。直流分量提高 I 点的电压，I 点是位于二极管 3 的阴极端的接点。在输出端子 9 得到由电阻器 6 和电容器 10 积分而成的包络信号。

温度波动对如此配置的检波器的检波特性产生不良的影响。具体地说，图 1 所示电路中的二极管 3 的电导是正向电流 I_f 和热电压 V_t 的比值，正向电流 I_f 和热电压 V_t 两者都随温度波动而波动，所以具有负温度系数。输出端子 9 的电压是具有正温度系数的直流偏移电压和具有负温度系数的检波信号电压之和。然而，具有低电平的高频信号的检波输出信号小于或大体上等于直流偏移电压的温度偏移。结果，检波后的高频信号的输出信号随温度波动而波动。

如果检波包络的电平如上述随着温度波动而波动，那么，当检波器检测发射信号的电平去控制发射输出的时候，发射输出的控制状态响应温度而波动，这导致不满意的控制状态。

鉴于这些方面，本发明的目的在于用上述检波器实现免受温度波动影响的准确检波，并提供一种其检波器能实现免受温度波动的任何影响的准确检波的发射机。

根据本发明的第一个方面，本发明的检波器包括依次连接第一电阻器，第一二极管，具有大体上相当于第一二极管的特性的第二二极管，第二电阻器构成的串联电路，第三电阻器和第四电阻器。加有预定偏压的端子通过所述串联电路接地。待检波的高频信号输送到第一

电阻器和第一二极管之间的接点，或第二二极管和第二电阻器之间的接点。检波后的信号由第三电阻器和第四电阻器之间的接点引出，第三电阻器和第四电阻器分别连接第二二极管或第一二极管的两端，以分配电压。

根据本发明的第二个方面，本发明的发射机包括：放大器电路，用来放大发射信号；检波器，连接放大器电路，用于监控被放大器电路放大的发射信号的电平；控制电路，连接放大器电路和检波器，用来基于来自检波器的检波后的信号控制放大器电路。用来检测发射信号的检波器配置如下。加有预定偏压的端子通过所述串联电路接地，所述串联电路由依次连接的第一电阻器，第一二极管，具有大体上相当于第一二极管的特性的第二二极管，和第二电阻器构成。被放大器电路放大的发射信号输送到第一电阻器和第一二极管之间的接点，或者第二二极管和第二电阻器之间的接点。发射信号的检波后的信号由第三电阻器和第四电阻器之间的接点引发，第三电阻器和第四电阻器分别连接第二二极管或第一二级管的两端，并将所述电压分压。

根据本发明的检波器，通过以下方法对检波器的检波特性进行温度补偿是可能的，即，设定第三和第四电阻器的分压比，使得由温度波动导致的检波后的电压的波动被由温度波动导致的不检测信号的二极管的正向电压的波动抵消。

根据本发明的发射机，通过以下方法对检波特性进行温度补偿是可能的，即，设定构成检波器的第三和第四电阻器的分压比。使得由温度波动导致的检波电压的波动被由温度波动导致的不检测信号的二极管的正向电压的波动抵消。有可能控制发射输出，使其恒定，且免受由温度波动导致的波动。

图 1 是显示一般检波器的电路配置例子的接线图；

图 2 是显示根据本发明的第一实施例的检波器的电路配置的接

线图;

图 3 是显示根据第一实施例的检波特性的曲线图;

图 4 是显示未实行根据第一实施例的温度补偿时呈现的检波特性的曲线;

图 5 是显示采用了根据第一实施例的检波器的发射电路的配置的接线图;

图 6 是显示根据本发明的第二实施例的检波器的电路配置的接线图;

图 7 是显示根据本发明的第三实施例的检波器的电路配置的接线图;

图 8 是显示根据本发明的第四实施例的检波器的电路配置的接线图.

以下参照图 2 至 5 描述根据本发明的第一实施例的检波器。

在第一实施例中，根据本发明的检波器用于发射电路，以无线的方式发射高频信号(即所述检波器用于构成无线电话的无线电收发机的发射系统)。将首先参照图 5 描述发射机的配置。麦克风 51 得到的音频信号等输送到基带信号处理单元 52。基带信号处理器 52 将输送到的音频信号等转换成数字数据，由此得到具有时隙配置(slot arrangement)的发射数据。基带信号处理单元 52 将发射数据输送到正交调制器 53。正交调制器 53 通过利用自振荡器 54 输出的载波使发射数据经正交调制处理。正交调制器 53 实现提供例如 π /4 移位的差分正交相移键控(DQPSK)调制信号的调制。

正交调制器 53 把作为发射信号的调制信号输出到功率放大器 55。功率放大器 55 可由输出控制电路 59 控制的放大系数实现功率放大。功率放大器 55 通过定向耦合器 56 把放大的发射信号输送到发射天线 57。

定向耦合器 56 是这样配置的，即，功率放大器 55 提供的发射信号的大部分穿过连接到天线 57 的系统 56a，其一部分分至另一分支系统 56b，再输送到包络检波器 58。定向耦合器 56 允许来自天线 57 一侧的反射波流向连接到分支系统 56b 的电阻器 56C，由此防止反射波被输送到包络检波器 58。

包络检波器 58 检测输送到高频信号的包络，并把检波后的信号输送到输出控制电路 59。输出控制电路 59 响应输送到的检波后的信号的电平而控制功率放大器 55 中所用的放大系数。从而，把发射输出信号控制在恒定的发射电平。

在这个实施例中，发射电路的包络检波器 58 如图 2 配置。以下将描述包络检波器 58 的电路配置。具有预定电压且在偏压信号输入端子 11 得到的偏压信号输送到电阻器 12 的一端。电阻器 12 在其另一端连接到二极管 13 的阳极。二极管 13 的阴极连接二极管 14 的阳极。二极管 14 的阴极连接电阻器 15 的一端。电阻器 15 的另一端接地。在这种情况下，电阻器 12 和电阻器 15 用来决定二极管 13，14 的正向偏压电流，且具有相同的电阻值。二极管 13，14 具有相同的特性。例如，把其内两个二极管封在同一管壳内的肖特基垫垒二极管用作两个二极管 13，14。

待检波的高频信号通过旁路电容器 17 由高频信号输入端子 16 输送到电阻器 12 和二极管 13 的接点。在这种情况下，旁路电容器 17 防止直流分量流过，仅允许高频分量流过。

二极管 13 和二极管 14 之间的接点 b 通过旁路电容器 18 接地。电容器 18 起旁路电容器的作用，它防止输送到二极管 13 的高频电压输送到二极管 14。

二极管 13 和二极管 14 之间的接点 b 连接电阻器 19 的一端。二极管 14 和电阻器 15 之间的接点 C 连接电阻器 20 的一端。电阻器 19

的另一端连接电阻器 20 的另一端。电阻器 19，20 之间的接点连接检波信号输出端子 21。电阻器 19，20 起电压分配电阻器的作用，如随后描述的，它设定一个能提供较小温度系数的电压分配比例。例如，如果偏压为 1V，电阻器 19 的电阻值设为 1kΩ，电阻器 20 的电阻值设为 27 kΩ。电阻器 19，20 之间的接点通过滤波电容器 22 接地。

下面将描述如此配置的检波器的操作。首先将描述加有偏压信号的电路。如果电阻器 19，20 的电阻值的和比二极管 14 的工作点的电阻值大得多，那么，当高频信号被输送到输入端子 16 时，流经电阻器 12 经由二极管 13 和二极管 14 至电阻器 15 构成的路径的偏压电流取决于偏压 V_b 减去二极管 13，14 的正向电压 V_F 得到的电压与电阻器 12，15 的电阻值的和的比值。

因为二极管 13，14 的正向电压 V_F 具有负温度系数，所以偏压电流具有正温度系数。因此，二极管 14 和电阻器 15 之间的接点 C 的电压值类似地具有正温度系数。因为二极管 13 和二极管 14 之间的接点 b 是电阻器 12，15 和二极管 13，14 构成的串联电路的中点，所以，接点 b 的电压具有偏压的一半值，因此是恒定的。因为输出端子 21 的直流补偿电压由电阻器 19，20 分别在接点 b 和 c 的分配电压得到，所以，所述直流补偿电压具有正温度系数。有可能利用由电阻器 19，20 提供的分压比设定所述直流补偿电压，以便具有很小的温度系数。

下面将描述检波器的检波操作。当把具有低电平的高频信号输入到输入端子 16 时，高频信号穿过旁路电容器 17，由此二极管 13 被施加正向电压 V_F 和高频电压 V_{in} 的和的电压。二极管 13 的电导相对于电压以指数速率变化。流经二极管 13 的瞬时电流变得不对称，这是因为瞬时电流在输入高频信号的正半周与负半周是不同的缘故。结果，平均电流增长，由此产生直流分量。

瞬时电流的高频分量通过旁路电容器 18 流至接地端。由偏压信

号输入端子 11 提供的直流分量经由电阻器 12，二极管 13，二极管 14 和电阻器 15 流至接地端。所述直流分量使二极管 13 和二极管 14 之间的接点 b 的电压上升。在输出端子 21 得到电阻器 19 和电容器 22 积分而成的包络信号。

二极管 13，14 的电导是正向电流 I_f 和热电压 V_t 的比值。两个电导都随温度变化，且具有负温度系数。因为检波效率与电导成正比，所以检波效率具有类似的负温度系数。

因为在输出端子 21 得到的电压是具有正温度系数的直流补偿电压与具有负温度系数的检波电压的和，所以，可以通过由电阻器 19 和电阻器 20 设定满意的分压比来抵消温度波动。

因此，根据第一实施例的检波器，有可能得到满意的免受温度波动影响的检波后的信号。将比较图 3 和 4 所示的两个检波特性：前者是根据本实施例(图 2 所示电路)的电路构成的检波器的检波特性；后者是图 2 所示的但没有电阻器 20 的检波器的检波特性。当通过用根据第一实施例的电路构成的检波器进行测量而分别在 75℃，25℃，-25℃得到检波特性 T_1，T_2，T_3 时，检波特性 T_1，T_2，T_3 在输入信号的大部分电平下是相同的，仅在-10 dBm 或更小的高频信号电平上彼此略有不同。相反，当通过用没有电阻器 20 的以上检波器进行测量而分别在 75℃，25℃，-25℃得到检波特性 T_1，T_2，T_3 时，检波特性 T_1，T_2，T_3 在图 4 所示高频信号的大多数电平上彼此不同，这表明没有电阻器 20 的检波器的检波特性具有温度特性。

如上所述，根据第一实施例的检波器，因为在信号电平的很宽范围内的检波特性没有温度特性，有可能稳定地准确地检测高频信号。而且，当该检波器用于图 5 所示发射系统的包络检波器 58 时，有可能一直控制发射电平使其即使温度波动时也保持恒定，并有可能满意地控制发射电平免受温度波动影响。特别是，当发射信号电平随温度

急剧波动时，最好把该检波器用于包络检波器 58。

下面将参照图 6 描述根据本发明的第二实施例的检波器。在图 6 中，对应于图 2 所示第一实施例的元件和单元用相同的标号表示，并不予详述。

在第二实施例中，电阻器 23 的一端连接到高频信号输入端子 16 与旁路电容器 17 之间的接点。并且，另一端接地。根据第二实施例的检波器的其它部分配置类似于图 2 所示检波器。

根据这样配置的检波器，有可能实现同根据第一实施例的检波器类似的效果，而且有可能降低输入端子 16 的阻抗。特别是，因为当不设置电阻器 23 时得到的输入阻抗是二极管 13 的电导的倒数，该输入阻抗具有正温度系数，所以成为大输入阻抗(例如，超过 50 Ω的值)。当高频信号源的阻抗和输入阻抗的阻抗匹配状态因温度波动而改变时，检波输出因此而改变。所以，为了减少检波输出的改变量而连接电阻器 23，由此输入阻抗降低。电阻器 23 的这种连接可以减少二极管 13 的阻抗的改变对输入阻抗的影响。因此，有可能减少温度波动带来的二极管 13 的阻抗的改变导致的检波电压的改变。

下面将参照图 7 描述根据本发明的第三实施例的检波器。在图 7 中，对应于图 2 和 6 所示第一和第二实施例的元件和单元用相同的标号表示，并不予详述。

在第三实施例中，电阻器 23 的一端连接高频信号输入端子 16 和旁路电容器 17 之间的接点，电阻器 23 的另一端接地。而且，电感线圈 24 的一端连接输入端子 16 和旁路电容器 17 之间的接点。电感线圈 24 的另一端接地。根据第三实施例的检波器的其它部分配置类似于图 2 所示检波器。

根据如此配置的检波器，有可能实现类似于根据第一和第二实施例的检波器的效果。而且，有可能使检波输出的频率特性平滑。特别

是，如果未设置电感线圈 24，那么，因为电路配置似乎是二极管 13 的结电容和二极管 13 的电导的倒数并联，输入阻抗变成由负虚数分量和正实数分量构成的容性复阻抗。高频信号源的阻抗具有实数值，所以不能与输入阻抗匹配，这使检波输出具有频率特性。

当电感线圈 24 如第三实施例中所述连接时，电感线圈 24 具有是所述容性复阻抗的共轭阻抗的电感阻抗。所述电感阻抗使输入阻抗在某个频率附近与高频信号源的阻抗匹配。在该频率附近获得频率选择特性。因为检波二极管 13 的结电容一般具有很小的值，所以，所述电容阻抗与高频信号源的阻抗相比很高，这可以提供宽频选择性。因此，有可能使检波输出的频率特性平滑。

下面将参照图 8 描述根据本发明的第四实施例的检波器。在图 8 中，对应于图 2 所示的第一实施例的元件和单元用相同的标号表示，并将不予详述。

在第四实施例中，高频信号输入端子 31 通过旁路电容器 32 连接到二极管 14 和电阻器 15 之间的接点，二极管 14 执行检波操作。电阻器 33 的一端连接到电阻器 12 和二极管 13 之间的接点，电阻器 34 的一端连接到二极管 13 和二极管 14 之间的接点。特别是，随电阻器 33，34 的电阻值而进行分压，分压后的电压信号由检波信号输出端子 35 引出。积分电容器 36 的一端连接到电阻器 33，34 之间的接点，电容器 36 的另一端接地。由电阻器 34 和电容器 36 构成的积分电路积分的信号作为包络检波信号由输出端子 35 引出。根据第四实施例的检波器的其它部分与图 2 所示检波器类似。

尽管在图 8 所示第四实施例中二极管 14 代替第一至第三实施例中执行检波操作的二极管 13 执行检波操作，有可能得到类似于第一至第三实施例的没有温度特性的检波特性。在第四实施例中，有可能通过将分别于图 6 和图 7 所示电阻器和电感线圈的两者或任一者连接

到高频信号的输入部分来改善检波特性。

尽管在第一至第四实施例的每一个中的把根据本发明的检波器用于发射机以控制基于检波信号的发射输出，但是，本发明不限于此。不用说，本发明可用于其它用途的高频信号检波器。

已参照附图描述本发明的最佳实施例，须明白本发明不限于上述实施例，并且，本专业的技术人员可以在不脱离由所附权利要求书规定的本发明的精神和范围的情况下对此作出各种变更和修改。

说　明　书　附　图

图 1

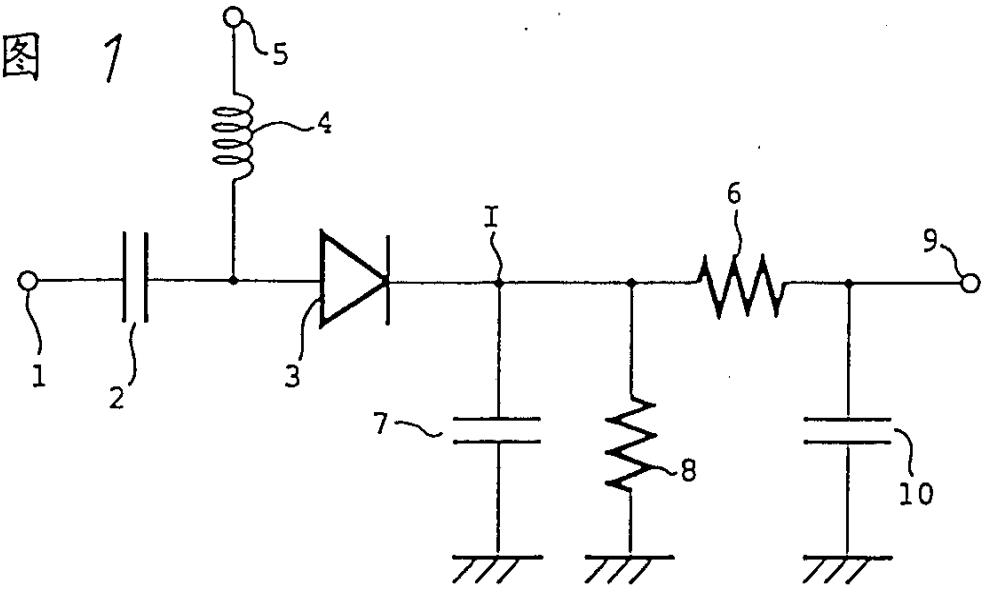


图 2

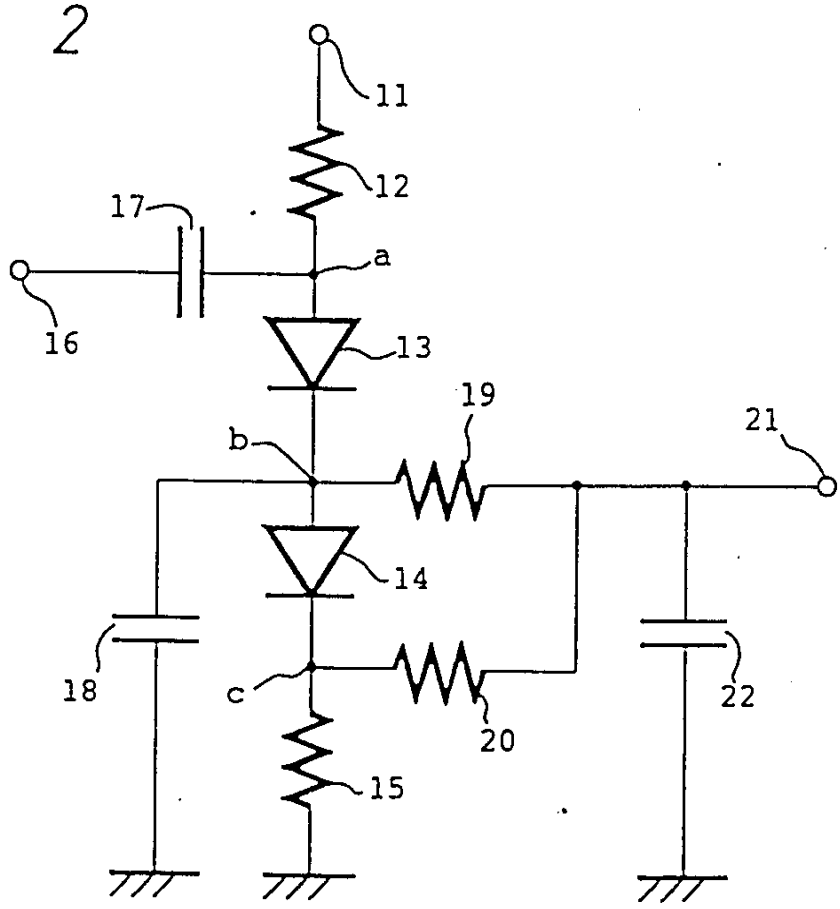


图 3

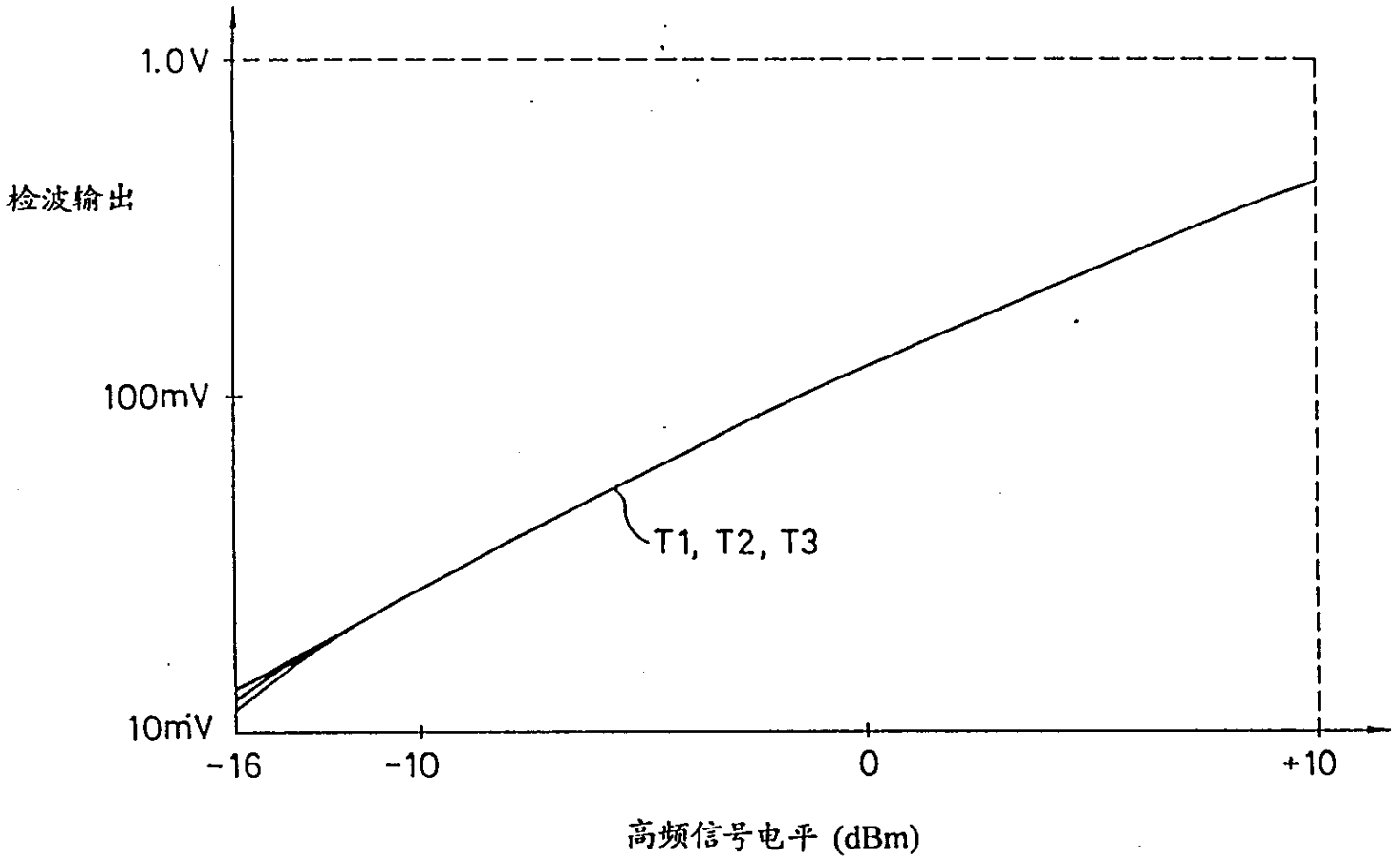


图 4

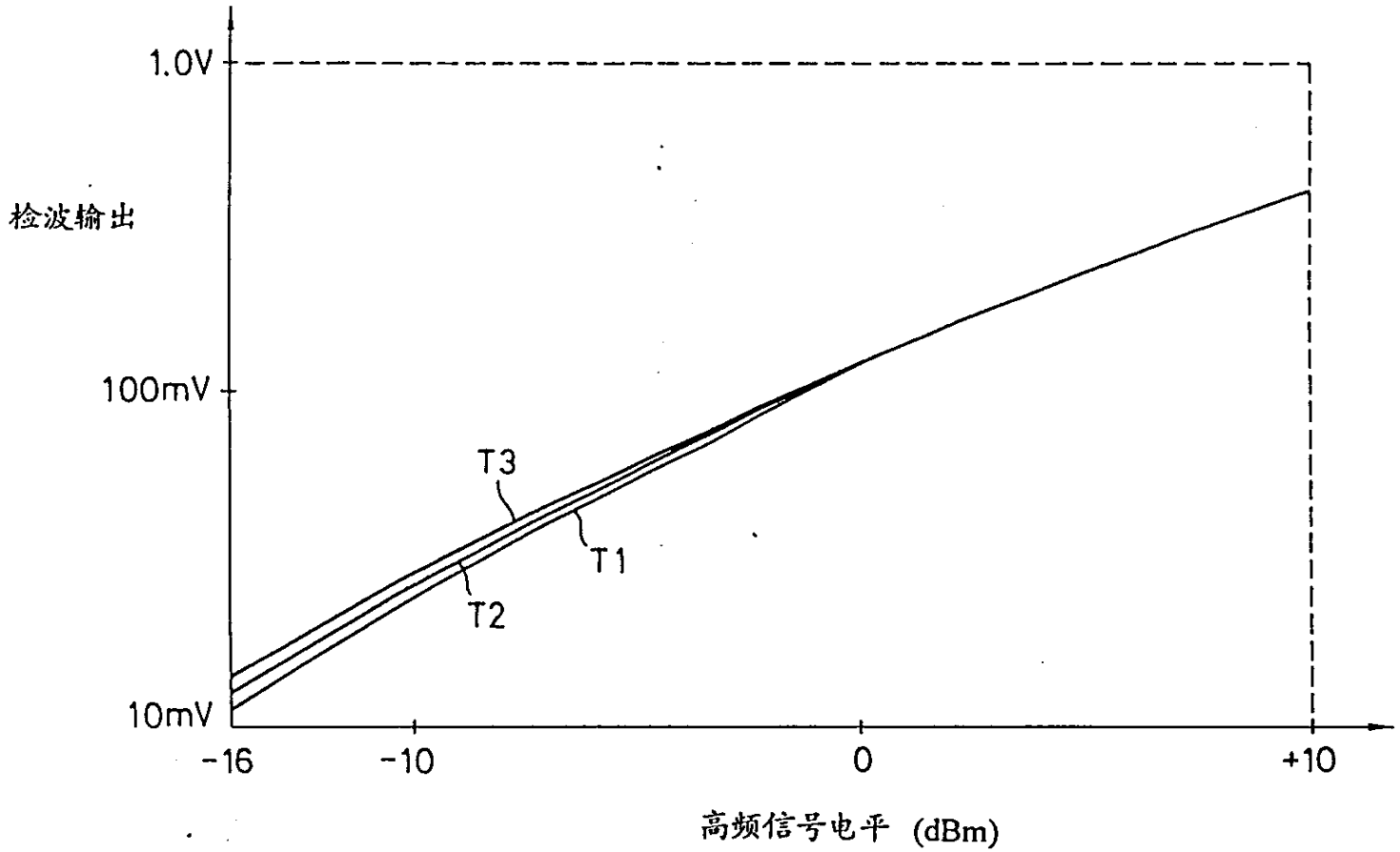


图 5

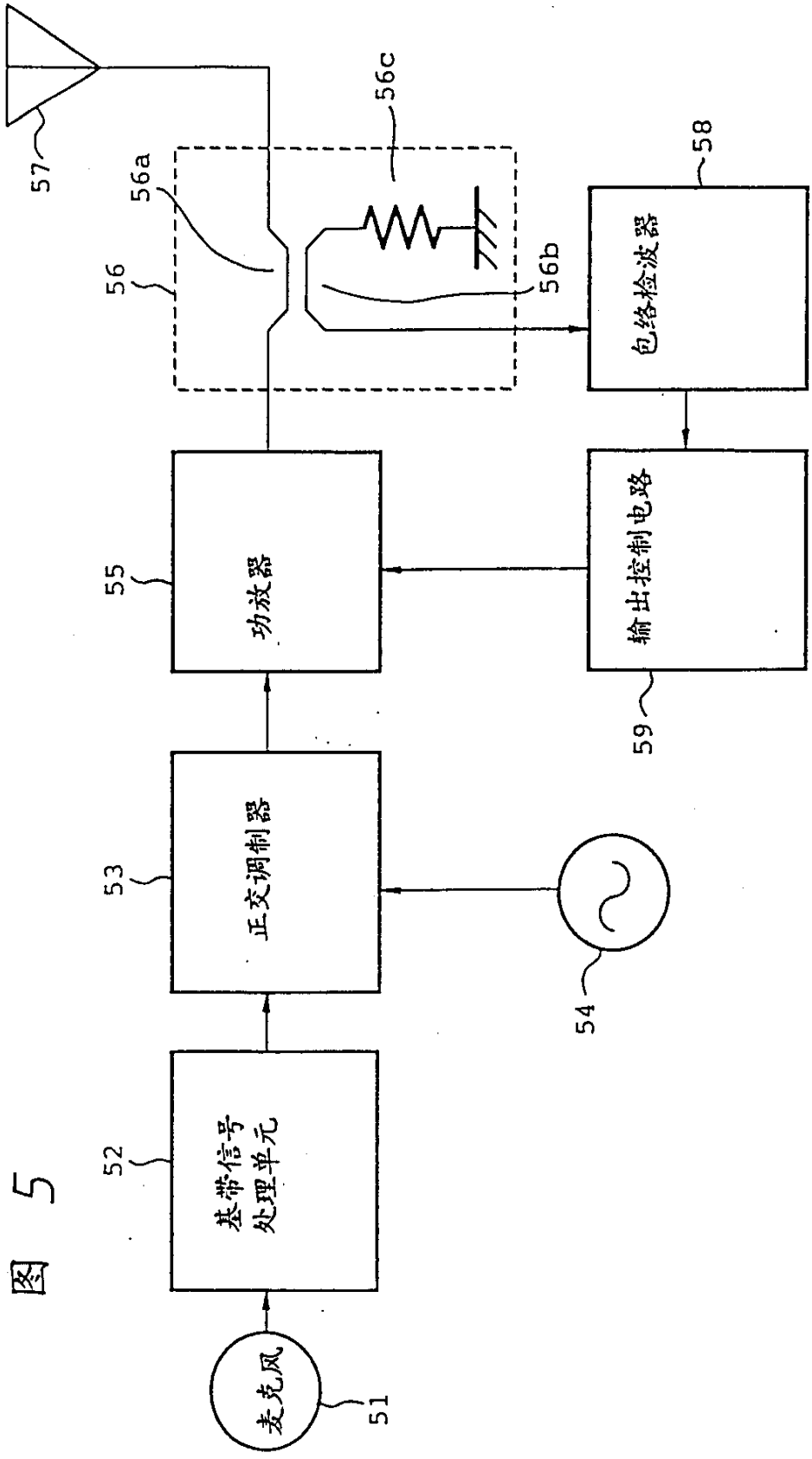

麦克风
51
基带信号处理单元
52
正交调制器
53
54
功放器
55
56
56a
56b
56c
57
包络检波器
58
输出控制电路
59

图 6

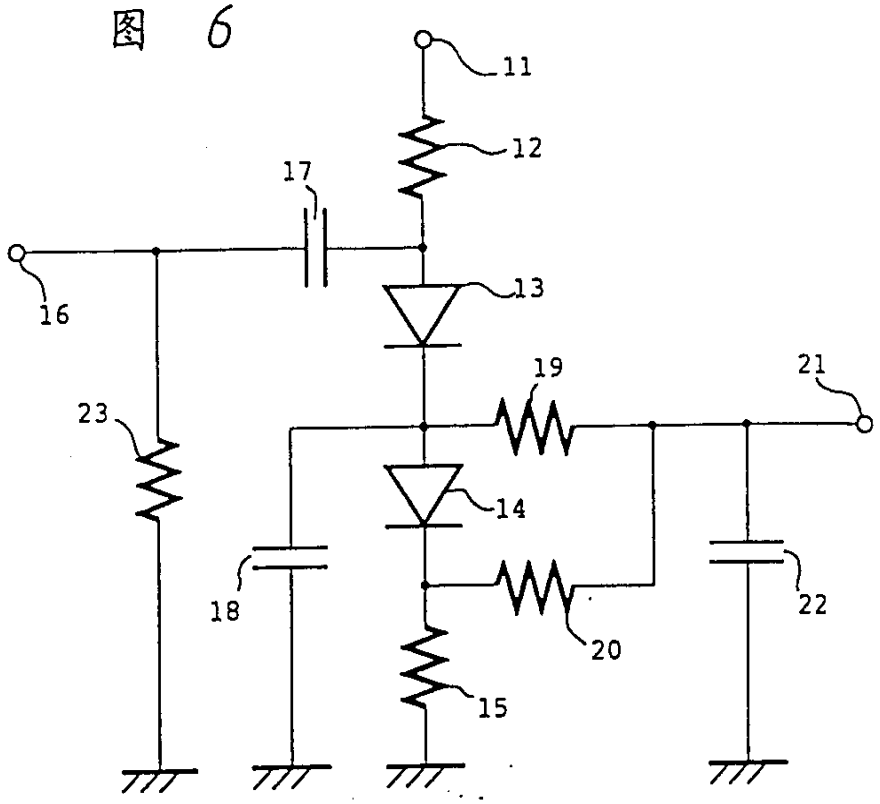

11
12
17
16
13
19
21
23
14
18
22
20
15

图 7

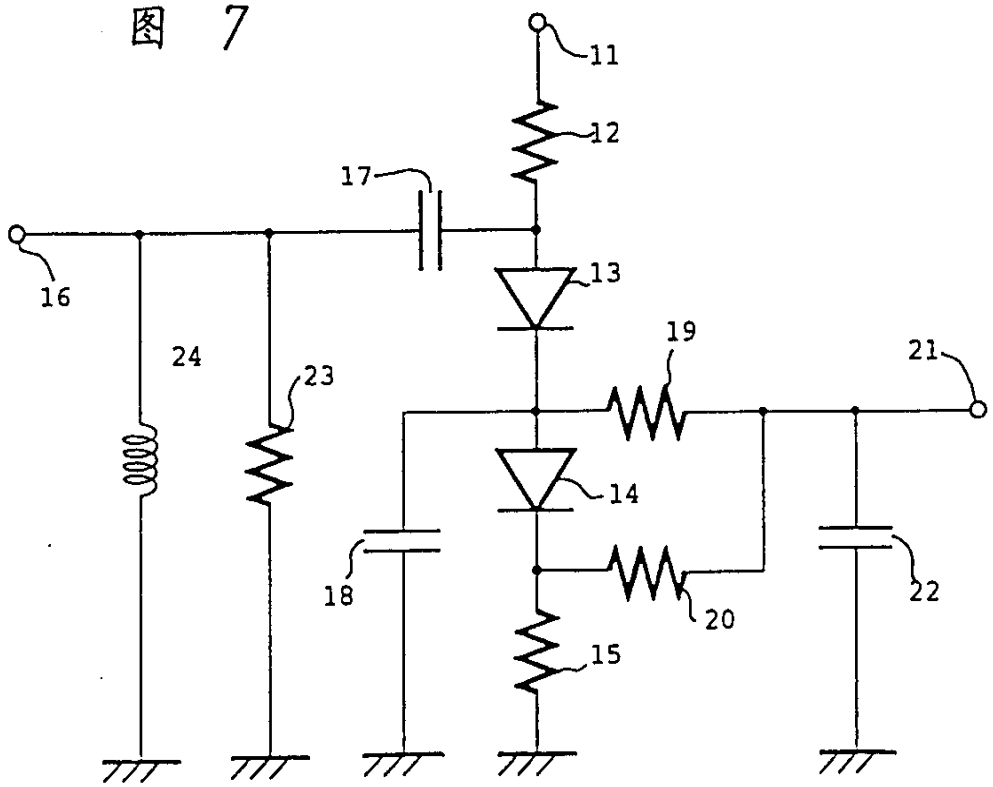

11
12
17
16
13
19
21
24
23
14
18
22
20
15

图 8

