[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H03L 7/099

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 99127309.5

[45] 授权公告日 2004 年 11 月 10 日

[11] 授权公告号 CN 1175573C

[22] 申请日 1999.12.28 [21] 申请号 99127309.5

[30] 优先权

[32] 1999. 1. 5 [33] JP [31] 000547/1999

[71] 专利权人 阿尔卑斯电气株式会社

地址 日本国东京都

[72] 发明人 五十岚康博

审查员 熊 婷

[74] 专利代理机构 北京三幸商标专利事务所

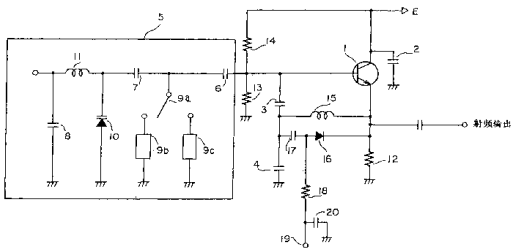
代理人 刘激扬

权利要求书 1 页 说明书 8 页 附图 4 页

[54] 发明名称 电压控制振荡器

[57] 摘要

本发明的电压控制振荡器是在振荡晶体管(1)的发射极与反馈电容器(3，4)间的连接点之间连接有电感器(15)，并且通过二极管(16)使电感器(15)短路或不短路之间实施切换的方式，利用一个电感器(15)同时使基极与发射极间、发射极与集电极间的等价电容量分别比反馈电容器(3，4)的电容量大，从而可以在高频频带下通过反馈电容器(3，4)实施振荡，在低频频带下通过其电容量比反馈电容器(3，4)的电容量更大的等价电容器实施振荡，同时可以实现稳定的振荡。



ISSN1008-4274

1. 一种电压控制振荡器，其特征在于在振荡晶体管的基极与集电极之间连接有彼此串联连接着的第一反馈电容器和第二反馈电容器，在所述第一反馈电容器和所述第二反馈电容器间的连接点与所述振荡晶体管的发射极之间连接着电感器，在所述电感器的两端连接开关元件，当在频率高的第一频带下振荡时使所述开关元件短路，而在频率低的第二频带下振荡时使所述开关元件断开，而且通过所述电感器与所述第一和第二电容器，使形成在所述振荡晶体管的基极与发射极间、发射极与集电极间的等价电容量，分别比所述第一和第二反馈电容器的电容量大。

2. 如权利要求 1 所述的电压控制振荡器，其特征在于所述开关元件为二极管，当在频率高的第一频带下振荡时使所述二极管导通，而在频率低的第二频带下振荡时使所述二极管不导通。

3. 如权利要求 2 所述的电压控制振荡器，其特征在于上述振荡晶体管中的发射极通过发射极偏置电阻器接地，在上述二极管处设有串联连接着的直流阻止用电容器，而且通过上述二极管被导通或不被导通的方式，在串联连接着的二极管与所述直流阻止用电容器之间的连接点处施加切换电压。

电压控制振荡器

技术领域

本发明涉及电压控制振荡器，特别涉及诸如可以使用在可按两种不同方式工作的便携式电话机等中的电压控制振荡器。

背景技术

近年来人们一直在开发可以利用一台便携式电话机实现两种不同工作形式的便携式电话通信技术。如果举例来说，诸如双频共用型便携式电话机在按照AMPS方式和PCS方式使用的场合，就需要使用属于900MHz频带的振荡信号和属于1.7GHz频带的振荡信号。

图4示出了现有的双频共用型便携式电话机中的主要部分，在便携式电话机25中使用着两个电压控制振荡器26、27。如果举例来说，第一电压控制振荡器26可在900MHz频带下振荡，而第二电压控制振荡器27可在1.7GHz频带下振荡。而且，可以通过开关28选择出其中一个的振荡信号，并通过放大器29放大后供给至位于便携式电话机25内部的高频回路(图中未示出)。

图5为表示这种电压控制振荡器用的示意性回路图。这种振荡回路是一种集电极接地型振荡回路，施加有电源电压(E)的振荡晶体管31中的集电极通过接地电容器32而高频接地，而且在基极与发射极之间、以及在发射极与接地点之间还分别连接有反馈电容器33、34。而且在基极和接地点之间连接有电抗型反馈回路35。这一电抗型反馈回路35相对于串联连接的反馈电容器33、34并联连接，并可以象一个振荡频率与其相

等价的电感元件那样运行。

电抗型反馈回路 35 由克拉普振荡电容器 36，直流阻止用电容器 37，接地电容器 38，作为电感元件的线圈 39，与线圈 39 并联连接的变容二极管 40，以及向变容二极管 40 施加控制电压用的扼流线圈 41 构成。而且，当施加至变容二极管 40 的控制电压产生变化时，变容二极管 40 的电容量也会发生变化，使与电抗型反馈回路 35 相等价的电感量发生变化，从而使振荡频率发生变化。与这种电抗型反馈回路 35 相等价的电感量，以及串联连接着的反馈电容器 33、34 的串联电容量，确定着作为并联共振频率的振荡频率。

而且，在振荡晶体管 31 的发射极与接地点之间连接有电阻器 42，在基极与接地点之间连接有电阻器 43。电源电压(E)通过电阻器 44 供给至基极。电阻器 42 是向发射极施加偏置电压用的发射极偏置电阻器，而电阻器 43、44 是向基极施加偏置电压用的基极偏置电阻器。

然而，如上所述的振荡回路并不能在某个频带下实现稳定的振荡。而且通过将电抗型反馈回路 35 中的线圈 39 切换至另一个线圈的方式，仅仅会使在电感量产生变化的若干个频带下使用的电感量发生变化，所以可以产生变化的带域窄小，为了能够对比较宽的带域实施切换，则由于反馈电容器 33、34 的电容量不能变化，从而存在有会使振荡质量恶化的缺点。而且，即使采用反馈电容器 33、34 中的一个或两个作为可变电容器或变容二极管，以便能够对反馈电容量实施调节，也会由于要使用在若干个比较宽的带域中而使调节难以实施的缺点。

换句话说就是，现有的双频共用型便携式电话机需要设置有两个振荡回路，因此难以使便携式电话机小型化和轻型化。

发明内容

本发明的目的就是要通过简单的方式提供一种可以利用一个振荡回路在若干个频带下实施稳定振荡的电压控制振荡器，从而使双频共用型便携式电话机可以仅使用一个振荡回路，并且使便携式电话机容易实现小型化和轻型化，且使价格低廉。

为了能够实现上述目的，本发明所提供的一种电压控制振荡器，可以在振荡晶体管的基极与集电极之间连接有彼此串联连接着的第一电容器和第二电容器，在所述第一电容器和所述第二电容器间的连接点与所述振荡晶体管的发射极之间连接着电感器，在所述电感器的两端连接开关元件，当在频率高的第一频带下振荡时使所述开关元件短路，而在频率低的第二频带下振荡时使所述开关元件断开，而且通过所述电感器与所述第一和第二电容器，使形成在所述振荡晶体管的基极与发射极间、发射极与集电极间的等价电容量，分别比所述第一和第二反馈电容器的电容量大。

而且，所述开关元件为二极管，当在频率高的第一频带下振荡时使所述二极管导通，而在频率低的第二频带下振荡时使所述二极管不导通。

而且，本发明的电压控制振荡器还可以使所述振荡晶体管中的发射极通过发射极偏置电阻器接地，在所述二极管处串联连接有直流阻止用电容器，而且通过导通或不导通所述二极管的方式，向串联连接着的所述二极管与所述直流阻止用电容器之间的连接点处施加切换电压。

附图说明

图 1 为表示根据本发明构造的电压控制振荡器中的振荡回路用的示意性回路图。

图 2 为表示根据本发明构造的电压控制振荡器中的振荡回路主要部分用的示意性回路图。

图 3 为表示与根据本发明构造的电压控制振荡器中的振荡回路主要部分相等价的等价回路图。

图 4 为表示现有的便携式电话机中的主要部分用的示意性方框图。

图 5 为表示现有的电压控制振荡器中的振荡回路用的示意性回路图。

具体实施方式

根据本发明构造的电压控制振荡器的示意性回路图如图 1 所示。这种振荡回路是一种集电极接地型振荡回路，施加有电源电压(E)的振荡晶体管 1 中的集电极通过接地电容器 2 而高频接地，而且在基极与发射极之间、在发射极与接地点之间还分别连接有第一反馈电容器 3、第二反馈电容器 4。而且在基极和接地点之间连接有电抗型反馈回路 5。这一电抗型反馈回路 5 相对于串联连接的反馈电容器 3、4 并联连接，并且象一个振荡频率与其相等价的电感元件那样运行

电抗型反馈回路 5 由振荡电容器 6，直流阻止用电容器 7，接地电容器 8，作为电感元件的线圈 9b、9c，对线圈 9b、9c 实施切换用的开关 9a，与线圈 9b、9c 并联连接着的变容二极管 10，以及向变容二极管 10 施加控制电压用的扼流线圈 11 构成。而且线圈 9b 与线圈 9c 的电感量彼此不同。

通过利用开关 9a 对线圈 9b、9c 实施切换的方式，可以使电抗型反馈回路 5 的电感量产生相当大的变化，从而可以在不同的频带下产生振荡。而且，当通过扼流线圈 11 施加至变容二极管 10 的控制电压发生变化时，变容二极管 10 的电容量也会发生变化，从而使各频带下的振荡频率发生变化。与这种电抗

型反馈回路 5 相等价的电感量，以及串联连接着的反馈电容器 3、4 的串联电容量，确定着作为并联共振频率的振荡频率。

而且，在振荡晶体管 1 的发射极与接地点之间连接有电阻器 12，在基极与接地点之间连接有电阻器 13。电源电压(E)通过电阻器 14 供给至基极。电阻器 12 是一个向发射极施加偏置电压用的发射极偏置电阻器，而电阻器 13、14 是向基极施加偏置电压用的基极偏置电阻器。

而且，在振荡晶体管 1 的发射极与反馈电容器 3、4 的连接点之间还连接着电感器 15，该电感器 15 与串联连接着的二极管 16 和直流阻止用电容器 17 并联连接。由电压切换端子 19 切换输出的电压，通过电阻器 18 施加在二极管 16 与电容器 17 之间的连接点处。电阻器 18 与电压切换端子 19 间的连接点通过接地电容器 20 而接地。切换电压在该电压控制振荡器在高频频带下振荡时，为正向电压，而当其在低频频带下振荡时为 0 电压或负向电压。

下面对如图 1 所示的电压控制振荡器中的回路运行方式进行说明。

这种电压控制振荡器的振荡频带可以通过由开关 9a 对线圈 9b、9c 实施切换的方式加以改变。当这种电压控制振荡器在高频频带下振荡时，向二极管 16 施加的是正向电压，所以二极管 16 导通，进而使电感器 15 的两端被高频短接。在这种场合下的运行方式，与现有技术中的实例相同，所以省略了对它们的说明。

在另一方面，当这种电压控制振荡器在低频频带下振荡时，向二极管 16 施加的是 0 电压或负向电压，所以二极管 16 不导通，从而处于电感器 15 被连接在反馈电容器 3、4 间的连接点

与振荡晶体管 1 的发射极之间的状态。

图 2 为表示在这种场合下主要部分用的示意性回路图。正如图 2 所示，反馈电容器 3、4 与电感器 15 呈 Y 字型连接。将如图 2 所示的 Y 字型连接转换为呈 Δ 字型连接的等价回路时，其等价回路图如图 3 所示。在这时，如果电感器 15 的电感量为 L，反馈电容器 3 和 4 的电容量分别为 C3、C4，则在基极与发射极之间串联连接着电容量为 C3 的电容器 21，以及电感量为 L(1 + C4/C3)的电感器 22，而在集电极与发射极之间串联连接着电容量为 C4 的电容器 23，以及电感量为 L(1 + C3/C4)的电感器 24。而且，当该电压控制振荡器的振荡频率为 ω 0 时，在基极与发射极间的阻抗 Zbe、在集电极与发射极间的阻抗 Zce 分别为：

$$Zbe = j\omega_0 L(1 + C4/C3) + 1/j\omega_0 C3$$

$$Zce = j\omega_0 L(1 + C3/C4) + 1/j\omega_0 C4$$

在这时，电感器 15 需要具有使插入在基极与发射极间、集电极与发射极间的等价电容量，比反馈电容器 3、4 的电容量更大的功能，即需要使下述的两个算式均成立。

$$\omega_0 L(1 + C4/C3) - 1/\omega_0 C3 < 0$$

$$\omega_0 L(1 + C3/C4) - 1/\omega_0 C4 < 0$$

因此，电感器 15 的电感量 L 如果满足下述的公式：

$$L < 1/\omega_0^2(C3 + C4)$$

(其中“ ω 0^2 ”表示为 ω 0 的二次方)

则插入至基极与发射极间、集电极与发射极间的等价反馈电容量，将分别比反馈电容器 3、4 的电容量大，所以可以在低频频带下实现稳定的振荡。

如上所述，在振荡晶体管 1 的发射极与反馈电容器 3、4

间的连接点之间，连接有其电感量 L 位于前述范围之内的电感器 15，所以可以通过使电感器 15 的两端被短接或不被短接的方式，在高频频带下通过反馈电容器 3、4 实施振荡，在低频频带下通过其电容量比反馈电容器 3、4 的电容量更大的等价电容量实施振荡，同时可以实现稳定的振荡。

在如上所述的说明中是以集电极接地型振荡回路为例进行说明的，然而如果采用基极接地型振荡回路或发射极接地型振荡回路，也可以获得相同的技术效果。

如上所述，根据本发明构造的电压控制振荡器，可以在彼此串联连接着的第一反馈电容器和第二反馈电容器间的连接点与所述振荡晶体管的发射极之间连接有电感器，当在频率比较高的第一频带下振荡时使所述电感器的两端被短接，而在频率比较低的第二频带下振荡时使所述电感器的两端不被短接，而且通过所述电感器与所述第一和第二电容器，还可以使形成在所述振荡晶体管的基极与发射极间、发射极与集电极间的等价电容量，分别比所述第一和第二电容器的电容量大，所以可以获得在两个频带下均可以实现稳定振荡的状态。而且，还可以仅仅使用一个电感器，而改变基极与发射极间、发射极与集电极间的等价反馈电容量。

而且，本发明的电压控制振荡器还可以在所述电感器处并联连接有一个二极管，并且按照当在频率比较高的第一频带下振荡时使所述二极管被导通，在频率比较低的第二频带下振荡时使所述二极管不被导通的方式实施设置，所以可以通过简单的方式改变基极与发射极间、发射极与集电极间的等价反馈电容量。

而且，本发明的电压控制振荡器还可以使所述振荡晶体管

中的发射极通过发射极偏置电阻器接地，在所述二极管处串联连接有直流阻止用电容器，而且通过所述二极管被导通或不被导通的方式，在串联连接着的所述二极管与所述直流阻止用电容器间的连接点处施加上切换电压，所以可以利用一个切换电压，通过简单的方式改变基极与发射极间、发射极与集电极间的等价反馈电容量。

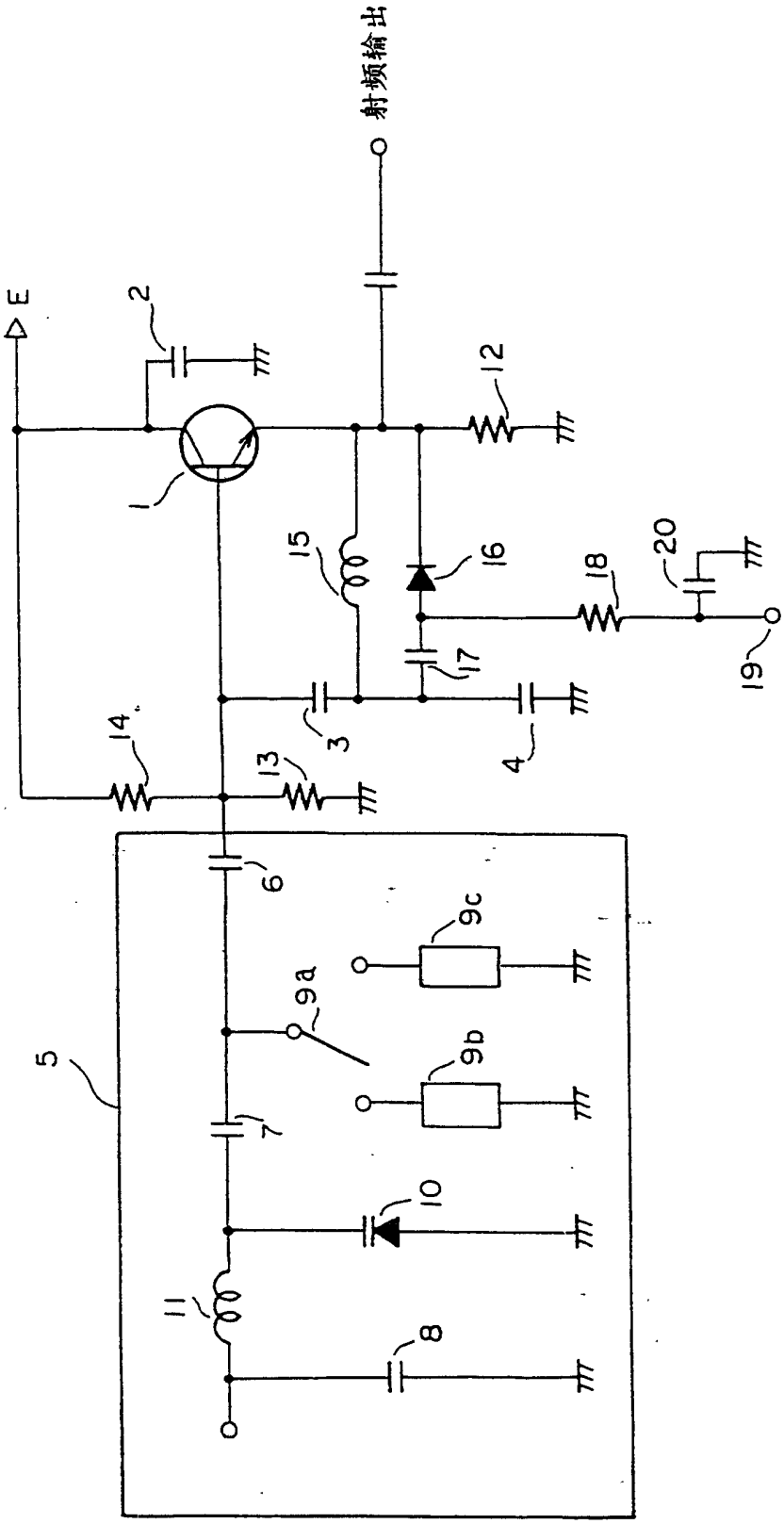


图 1

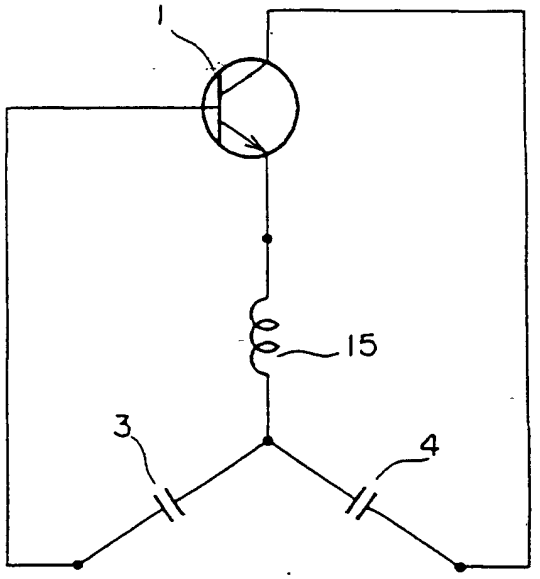


图 2

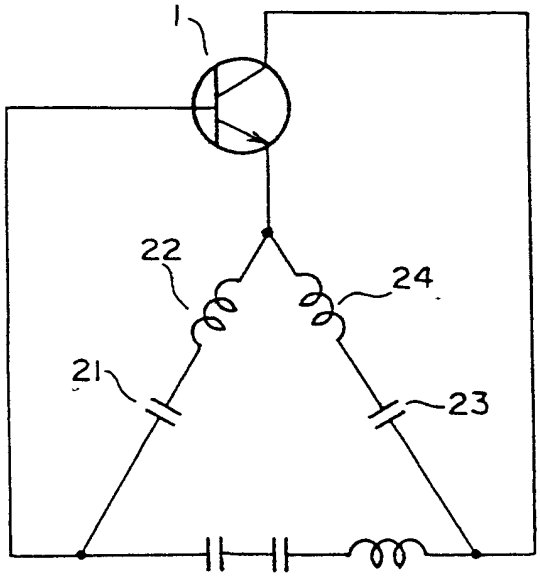


图 3

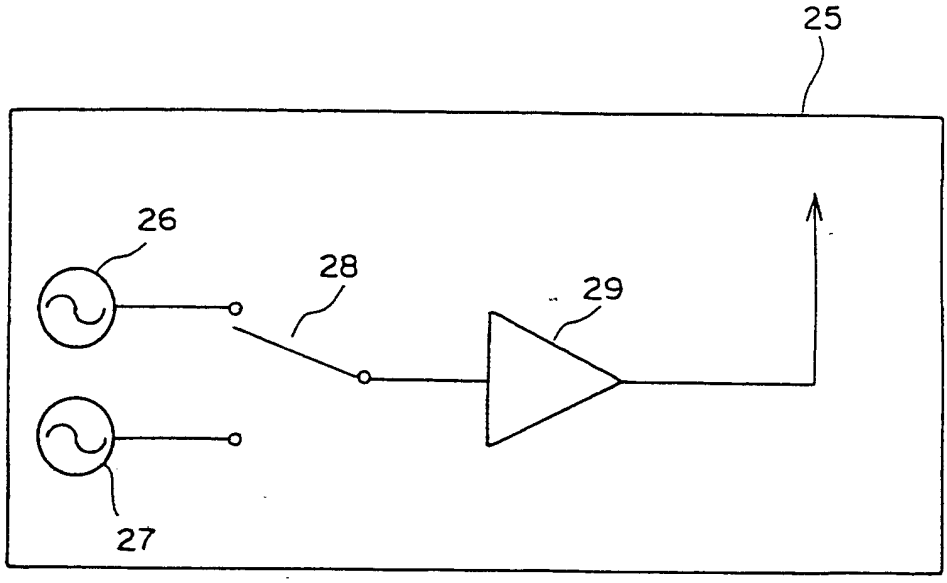


图 4

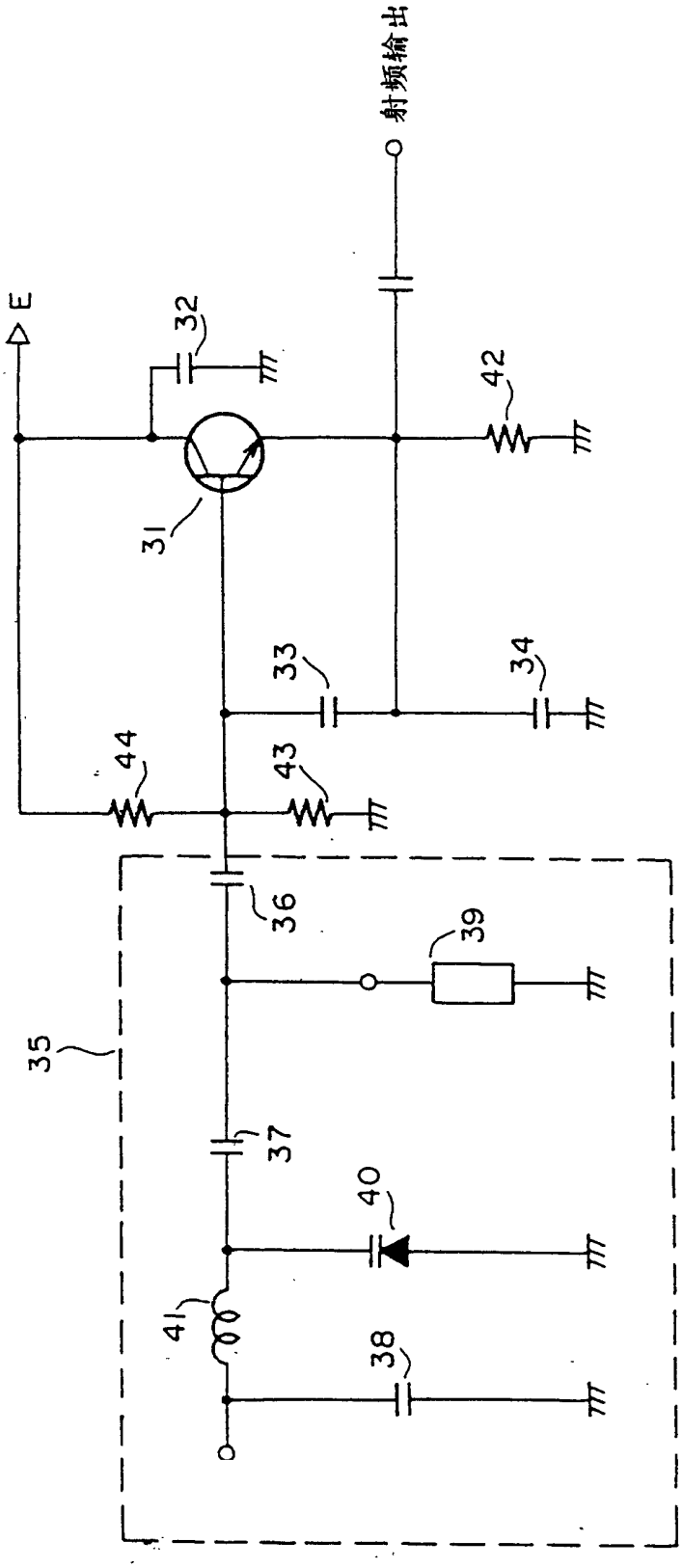


图 5