



[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 97118480.1

[45] 授权公告日 2003 年 7 月 9 日

[11] 授权公告号 CN 1114277C

[22] 申请日 1997.9.17 [21] 申请号 97118480.1

[30] 优先权

[32] 1996. 9. 19 [33] JP [31] 247359/1996

[71] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪

[72] 发明人 鹿嶋幸朗

审查员 邢欣欣

[74] 专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利
商标事务所

代理人 范本国

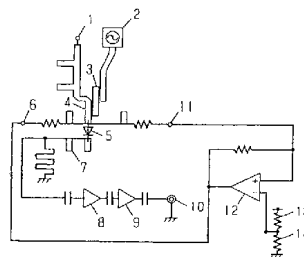
权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称 微波混频器电路及使用该电路的降
频变频器

[57] 摘要

本发明提供了一种对于本机振荡器的本机振荡信号输出电压的离散偏差可以获得稳定的频率变换特性的小型微波混频器电路，通过偏置供给电路将与微波混频器电路内的 SBD 的直流电压和基准电压的比较结果相应的偏置电流供给 SBD 的阳极，对于本机振荡信号的输出电压的离散偏差可以按稳定的频率变换特性变换为 1GHz 频带的中频信号。

1 微波信号输入端
2 本机振荡器
3 BPF
4 MSL
5 SBD
6 偏置端子
7 L P F
8, 9 平衡放大器
11 整流端子
12 偏置供给端子
13, 14 电阻



1. 一种微波混频器电路，其特征在于包括：

本机振荡电路；

利用微波输入信号和从上述本机振荡电路供给的本机振荡信号进行频率变换的二极管；

向上述二极管施加供给偏置电流的偏置控制电压的偏置电流供给端子；

检测在上述二极管上产生的直流电压的检测端子；

根据上述检测的直流电压和基准电压的比较结果，控制从上述偏置电流供给端子供给的上述偏置控制电压的偏置供给电路。

2. 如权利要求 1 中记载的微波混频器电路，其特征在于：偏置供给电路对上述偏置控制电压进行控制，以使由上述检测端子检测的直流电压与预先设定的电压相等。

3. 一种微波混频器电路，其特征在于包括：

微波信号输入部；

本机振荡电路；

一个二极管，其阳极与上述微波信号输入部的终端部连接，其阴极接地，利用从上述微波信号输入部输入的信号和从上述本机振荡电路供给的本机振荡信号进行频率变换；

向上述二极管的阳极施加偏置电流的偏置电流供给端子；

取出在上述二极管的阳极上产生的直流电压的检测端子；

将与由上述检测端上检测的直流电压和基准电压的比较结果相应的偏置控制电压向上述偏置电流供给端子施加的偏压供给电路。

4. 一种降频变频器，其特征在于包括：

在微带线上形成的微波信号输入部；

本机振荡电路；

一个二极管，其阳极与上述微带线上的终端部连接，阴极接地，利用从上述微波信号输入部输入的信号和从上述本机振荡电路供给的本机振荡信号进行频率变换；

向上述二极管的阳极施加偏置电流的偏置电流供给端子；

取出在上述阳极上发生的直流电压的检测端子；

将与由上述检测端子上发生的直流电压和基准电压的比较结果相应的偏置电流供给供给上述偏置电流供给端子的偏置供给电路。

5. 一种降频变频器，其特征在于包括：

将微波信号变换成 TEM 波的探头；

多个低噪音放大器；

与低噪音放大器连接的微带线；

与该微带线的终端部连接的二极管；

向上述二极管供给偏置电流的偏置电流供给端子；

取出在上述二极管上发生的直流电压的检测端子；

将与在上述检测端子上发生的直流电压和基准电压的比较结果相应的偏置电流供给上述偏置电流供给端子的偏压供给电路。

6. 如权利要求 5 所述的降频变频器，其特征在于：

上述二极管阳极与上述终端部连接，阴极接地，

上述偏置电流供给端子向上述阳极供给偏置电流，

上述检测端子取出上述阳极发生的直流电压。

微波混频器电路及 使用该电路的降频变频器

技术领域

本发明涉及利用广播卫星和通信卫星进行卫星广播或通信接收用的降频变频器等中所用的微波混频器电路，以及具有该电路的卫星广播或通信接收用的降频变频器。

背景技术：

近年来，卫星广播迎来了它的普及期，另外，利用民间的通信卫星的CS广播也开始进行服务，从而在一般家庭中直接接收多个卫星的机会增多。随之而来的则要求通信天线的小型化及低成本化。

以下利用图3说明现有的微波混频器电路和中频放大器。图3所示是现有微波混频器电路的结构。在图3中，1是微波信号输入部；2是本机振荡器；3是使本机振荡频率得以通过的带通滤波器(以下简称BPF)；4是微带线(以下简称MSL)；5是变频用的二极管，现在使用肖特基二极管(以下简称SBD)的场合居多，在以下的说明中，该二极管采用SBD5表示；6是向SBD5施加偏置电流用的偏压电流供给端子，7是使中频波信号得以通过的低通滤波器(以下简称LPF)，8及9是中频放大器，10是中频信号输出部。

以下对于采用上述结构的现有微波混频器电路以及中频放大器的工作原理进行说明。输入微波信号输入部的12GHz频带的微波信号和通过BPF3由本机振荡器2供给的本机振荡信号(例如：10.678GHz)经过与MSL4连接的SBD5进行混合，变换成1GHz频带的中频信号。

在此情况下，当SBD5的本机振荡信号电压小于预期值时，在频率变换过程中产生的变换损失就会增大。为了防止这种变换损失的增大，就要向变频用的二极管供给微小的偏置电压。

为了提供这样的偏置电压，向偏压电流供给端子6施加规定的偏置控制电压。

通过 LPF7 的中频信号经由中频放大器 8 及 9 进行放大，从中频信号输出部 10 取出。

但是，在上述现有例的结构中，本机振荡信号电压随本机振荡器 2 中使用的各器件(例如 MESFET)的高频特性和安装误差等总是有较大的误差。

因此，SBD5 的上述本机振荡信号电压的整流电压也随加在 SBD5 上的本机振荡信号电压的偏差而产生离散偏差。出于这样的原因，纵然向偏置电流供给端子 6 施加一定的偏置控制电压，也不能使流向 SBD5 的偏置电流为预期值，于是出现离散偏差增大的现象。

因此，在进行大量生产时就难以确保规定的性能。

发明内容

为了克服由此产生的问题，本发明的微波混频器电路向 SBD5 施加与本机振荡信号输出电压相应的偏置电流。这样，本发明的微波混频电路就能够减低混频器的变换损失的离散偏差。

即，微波混频器电路备有：在绝缘底板上用 MSL 形成的微波信号输入部；阳极与上述 MSL 的终端部连接、阴极接地的 SBD5 以及偏压供给电路。

上述偏压供给电路备有：向混频二极管的阳极施加偏压的偏置电流供给端子和取出在阳极端生成的直流电压的检测端子，根据由上述检测端子产生的直流电压将偏置控制电压加到供给偏置电流的偏置电流供给端子上。

本发明提供一种微波混频器电路，其特征在于包括：本机振荡电路；利用微波输入信号和从上述本机振荡电路供给的本机振荡信号进行频率变换的二极管；向上述二极管施加供给偏置电流的偏置控制电压的偏置电流供给端子；检测在上述二极管上产生的直流电压的检测端子；根据上述检测的直流电压和基准电压的比较结果，控制从上述偏置电流供给端子供给的上述偏置控制电压的偏置供给电路。

本发明提供一种微波混频器电路，其特征在于包括：微波信号输入部；本机振荡电路；一个二极管，其阳极与上述微波信号输入部的终端部连接，其阴极接地，利用从上述微波信号输入部输入的信号和从上述本机振荡电路供给的本机振荡信号进行频率变换；向上述二极管的阳极施加偏置电流的偏置电流供给端子；取出在上述二极管的阳极上产生的直流电压的检测

端子；将与由上述检测端上检测的直流电压和基准电压的比较结果相应的偏置控制电压向上述偏置电流供给端子施加的偏压供给电路。

本发明提供一种降频变频器，其特征在于包括：在微带线上形成的微波信号输入部；本机振荡电路；一个二极管，其阳极与上述微带线上的终端部连接，阴极接地，利用从上述微波信号输入部输入的信号和从上述本机振荡电路供给的本机振荡信号进行频率变换；向上述二极管的阳极施加偏置电流的偏置电流供给端子；取出在上述阳极上发生的直流电压的检测端子；将与由上述检测端子上发生的直流电压和基准电压的比较结果相应的偏置电流供给供给上述偏置电流供给端子的偏置供给电路。

本发明提供一种降频变频器，其特征在于包括：将微波信号变换成 TEM 波的探头；

多个低噪音放大器；与低噪音放大器连接的微带线；与该微带线的终端部连接的二极管；向上述二极管供给偏置电流的偏置电流供给端子；取出在上述二极管上发生的直流电压的检测端子。将与在上述检测端子上发生的直流电压和基准电压的比较结果相应的偏置电流供给上述偏置电流供给端子的偏压供给电路。

这样，通过将检测从本机振荡器供给的本机振荡信号输出电压而得到的直流电压加到上述 SBD5 的阳极上，即使本机振荡信号输出电压有离散偏差，也可以将混频的变换损失抑制为较小的值。

本发明的目的在于解决上述现存的问题，提供价格便宜，大量生产时离散偏差小的微波混频器电路和降频变频器。

附图说明

图 1 是本发明第 1 实施例中的微波混频器电路图。

图 2 是本发明第 2 实施例中使用微波混频器电路的降频变频器的电路图。

图 3 是现有的微波混频器的电路图。

具体实施方式

第 1 实施例

图 1 所示是本发明的第 1 实施例中的微波混频器电路。

在图 1 中，1 是微波信号输入部，2 是本机振荡器，3 是使本机振荡频

率得以通过的 BPF, 4 是 MSL, 5 是 SBD5, 6 是向 SBD5 提供偏置电流用的偏置电流供给端子, 7 是使中频信号得以通过的 LPF, 8 及 9 是中频放大器, 10 是中频信号输出部。11 是取出 SBD5 发生的直流电压的检测端子, 12 是由运算电路构成的偏压供给电路。

电阻 13 及 14 用来对供给电压(图中未示出)进行分压。经过分压的电压是使 SBD5 的变换损失成为最小的电压, 作为预先准备的基准电压加到偏压供给电路的输入端子的一端。

以下对于上述结构的微波混频器电路以及中频放大器的动作进行说明。

输入微波信号输入部 1 的 12GHz 频带的微波信号与通过 BPF3 从本机振荡器 12 供给的本机振荡信号(例如 10.678 GHz)同时导入 MSL4。

在与 MSL4 连接的 SBD5 的阳极上, 由通过从偏置电流供给端子 6 施加的电压而发生的直流电压和通过由本机振荡器 2 供给的本机振荡信号经过整流而发生的直流电压生成直流电压。该生成的直流电压作为检测电压从检测端子 11 取出。

偏流供给电路 12 将该检测电压和上述基准电压进行比较, 向偏流供给端子 6 施加偏置控制电压。

偏流供给电路 12 经过这样的处理, 将检测电压控制成和基准电压相同的电压。

因此, SBD5 就不会受从本机振荡器 2 供给的本机振荡信号输出电压的离散偏差的影响, 能够实现总是良好的变换损失。通过 SBD5 变换成 1GHz 频带的中频信号的微波信号通过 LPF7 之后, 由中频放大器 8 及 9 放大到所希望的电平, 然后由中频信号输出部 10 取出。

第 2 实施例

图 2 所示是在本发明的第 2 实施例中使用本发明的第 1 实施例所示的微波混频电路的降频变频器电路图。

在图 2 中, 15 是探头, 用来通过微带线的传输, 将卫星发射来的 12GHz 频带的微波信号变换成准 TEM 波(QUASI TRANSVERSE ELECTROMAGNETIC WAVE)。16 及 17 是由 HEMT(HIGH ELECTRON MOBILITY TRANSISTOR)等低噪声元件构成的低噪声放大器, 2 是本机振荡器, 3 是使本机振荡频率得以

通过的 BPF, 4 是 MSL, 5 是 SBD5, 6 是向 SBD5 施加偏置电流的偏置电流供给端子, 7 是使中频信号得以通过的 LPF, 8 及 9 是中频放大器, 10 是中频信号输出部。11 是取出由 SBD5 发生的直流电压的检测端子, 12 是由运算电路构成的偏压供给电路。

电阻 13 及 14 是用来对馈电电压(图中未示出)进行分压用的电阻。经过分压的电压是使 SBD5 的变换损失成为最小的电压, 作为预先准备的基准电压加到偏置供给电路的输入端子的一端。

以下说明上述结构的降频变频器的工作情况。

由卫星发射来的微波信号通过探头 15 经由微带线的传输, 变换成准 TEM 波, 经过低噪声放大器 16 和 17 进行低噪音放大。经过放大的微波信号与通过 BPF3 本机振荡器 2 供给的本机振荡信号(例如 10.678GHz)同时导入 MSL4。

在与 MSL4 连接的 SBD5 的阳极上, 由通过从偏置电流供给端子 6 施加的电压而产生的直流电压和由本机振荡器 2 供给的本机振荡信号经过整流而产生的直流电压生成直流电压。该生成的直流电压作为检测电压从检测端 11 取出。

偏置供给电路 12 将该检测电压和上述基准电压进行比较, 向偏流供给端子 6 施加偏置控制电压。偏置供给电路 12 经过这样的处理, 将检测电压控制到和基准电压相同的电压。

因此, SBD5 就不会受从本机振荡器 2 供给的本机振荡信号输出电压的离散偏差的影响, 能够实现总是良好的变换损失。通过 SBD5 变换成 1GHz 频带中频信号的微波信号通过 LPF7 之后, 由中频放大器 8 及 9 放大到所希望的电平, 然后由中频信号输出部 10 取出。

如上所述, 本发明通过附加向 SBD5 的阳极上施加施加偏置电流的偏置电流供给端子、检测在阳极上发生的直流电压的检测端子、以及将与在检测端子上产生的直流电压相应的供给偏置控制电压偏置电流供给端子的偏置电流供给电路, 对于本机振荡器的本机振荡输出的离散偏差可以获得稳定的特性, 从而可以实现价格便宜并且小型的微波混频器和降频变频器。

图 1

- 1 微波信号输入部
- 2 本机振荡器
- 3 BPF
- 4 MSL
- 5 SBD
- 6 偏置端子
- 7 LPF
- 8, 9 中频放大器
- 11 检波端子
- 12 偏流供给端子
- 13, 14 电阻

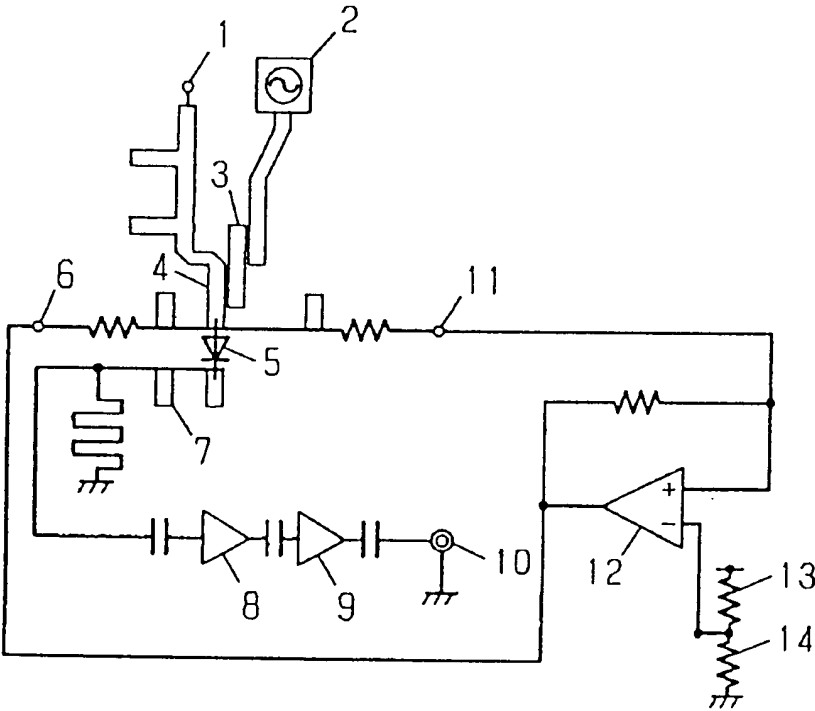


图 2

- | | |
|-----------|---------------|
| 1 微波信号输入部 | 8, 9 中频放大器 |
| 2 本机振荡器 | 11 检波端子 |
| 3 BPF | 12 偏流供给电路 |
| 4 MSL | 13, 14 电阻 |
| 5 SBD | 15 探头 |
| 6 偏置端子 | 16, 17 低杂音放大器 |
| 7 LPF | |

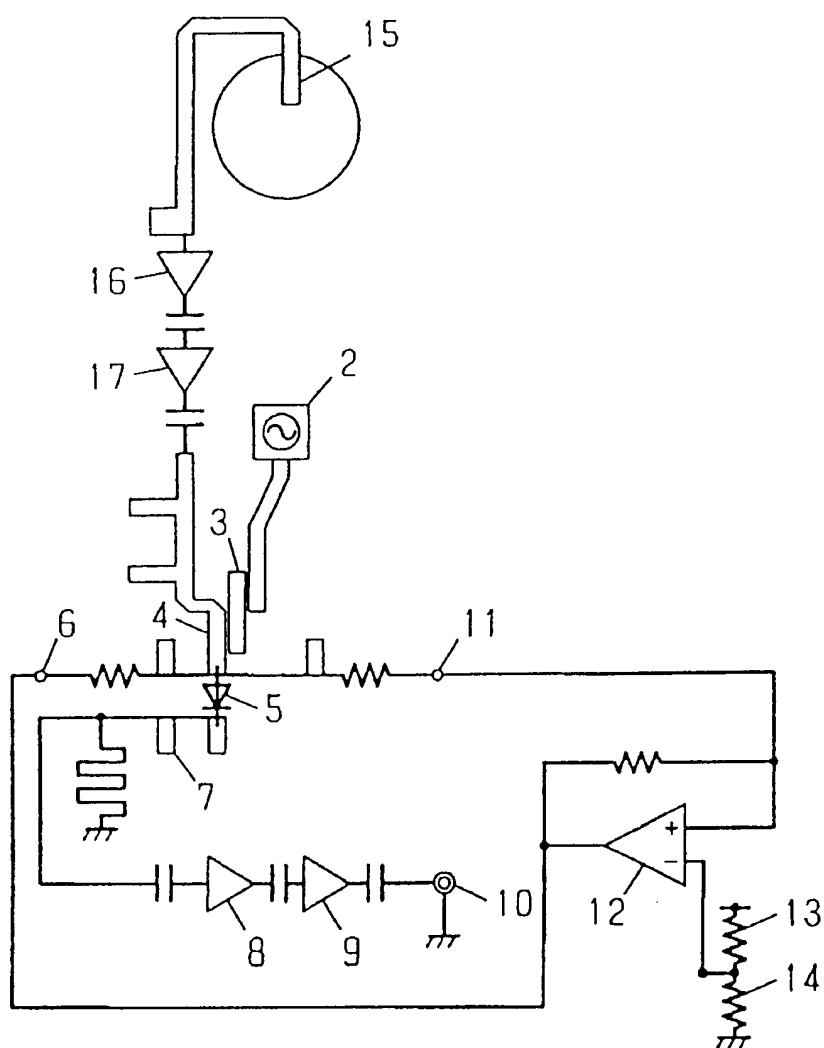


图 3

