



[12] 发 明 专 利 说 明 书

[21] ZL 专利号 95108783.5

[43] 授权公告日 2003 年 5 月 21 日

[11] 授权公告号 CN 1109368C

[22] 申请日 1995.8.25 [21] 申请号 95108783.5

[30] 优先权

[32] 1994. 9. 1 [33] JP [31] 208406/1994

[71] 专利权人 松下电器产业株式会社

地址 日本大阪府

[72] 发明人 鹿嶋幸朗 木下彰

[56] 参考文献

EP0317642A1 1989.05.31 H03D702

JP5191303A 1993.07.30 H04B118

JP57197902A 1982.12.04 H01P512

US3918059A 1975.11.04 G01S902

审查员 杨艳丽

[74] 专利代理机构 上海专利商标事务所

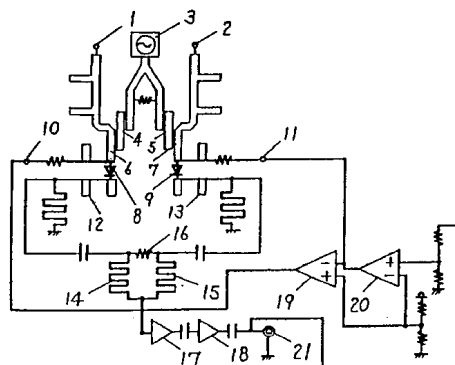
代理人 赵国华

权利要求书 4 页 说明书 13 页 附图 4 页

[54] 发明名称 微波混频电路和具有该电路的下变频器

[57] 摘要

本发明提供一种从多个微波信号输入当中选择接收对象信号，变换为中频信号的小型微波混频电路。输入至微波信号输入部 2 的 12GHz 频段微波信号借助由比较器 20 通过偏置端子 11 提供偏置电流的 SBD9 进行频率变换。但输入至微波信号输入部 1 的微波信号却由于未向 SBD8 提供偏置电流而未进行频率变换，因而中频信号输出端子 21 仅仅出现与微波信号输入部 2 相对应的 1GHz 频段中频信号。



1. 一种微波混频电路，其特征在于，包括：

用于输入不同微波信号的多条微带线；

多个二极管，其每一正极与所述微带线相应的终端部连接，用于使其中一个所述输入的微波信号经频率变换为由其中一个所述二极管负极输出的中频信号；

向所述二极管的每一正极提供偏置电流的偏置端子；

通过对该偏置电流的极性进行切换来选择控制其中一个用于所述频率变换的所述二极管的偏置切换电路；以及

与所述二极管的负极耦合、用于输出与所述偏置切换电路所选定的微波信号相对应的所述中频信号的共用中频信号输出端。

2. 如权利要求 1 所述的微波混频电路，其特征在于，各二极管的负极与该中频信号输出端之间具有威尔金森式分压器。

3. 一种下变频器，其特征在于，包括：

使输入微波信号变换为 TEM 波的探头；

用于放大所述探头所变换信号的多个低噪声放大器；

用于输入所述多个低噪声放大器所输出的不同微波信号的多条微带线；

多个二极管，其每一正极与所述微带线相应的终端部连接，用于使其中一个所述输入微波信号经频率变换为由其中一个所述二极管负极输出的中频信号；

向所述二极管的每一正极提供偏置电流的偏置端子；

通过对该偏置电流的极性进行切换来选择控制其中一个用于所述频率变换的所述二极管的偏置切换电路；以及

与所述二极管的负极耦合、用于输出与所述偏置切换电路所选

定的微波信号相对应的所述中频信号的共用中频信号输出端。

4. 一种微波混频电路，其特征在于，包括：

用于输入不同微波信号的多条微带线；

多个二极管，每一二极管其正极与其中相应一条微带线的终端部连接，用于使其中一个所述输入的微波信号经频率变换为其中一个所述二极管输出负极的中频信号；

向二极管的正极和负极提供偏置电流的偏置端子；

通过该偏置电流的极性进行切换来选择控制其中一个用于所述频率变换的所述二极管的偏置切换电路；以及

与所述二极管的负极耦合、用于输出与所述偏置切换电路所选定的微波信号相对应的所述中频信号的共用中频信号输出端。

5. 一种下变频器，其特征在于，包括：

使 12GHz 频段内的微波信号变换为 TEM 波的探头；

用于放大所述探头所变换信号的多个低噪声放大器；

用于输入所述多个低噪声放大器所输出的不同微波信号的多条微带线；

多个二极管，每一二极管其正极与微带线的相应终端部连接，用于使其中一个所述输入微波信号经频率变换为由其中一个所述二极管负极输出的中频信号；

向二极管的正极和负极提供偏置电流的偏置端子；

通过该偏置电流的极性进行切换来选择控制其中一个用于所述频率变换的所述二极管的偏置切换电路；以及

与所述二极管的负极耦合、用于输出与所述偏置切换电路所选定的微波信号相对应的所述中频信号的共用中频信号输出端。

6. 一种微波混频电路，其特征在于，包括：

用于输入不同微波信号的多条微带线；

多个二极管，每一二极管其负极与微带线终端部连接，用于对其中一个所述输入微波信号进行频率变换；

向二极管的负极提供偏置电流的偏置端子；

通过该偏置电流的极性进行切换来选择控制其中一个用于所述频率变换的所述二极管的偏置切换电路；以及

与所述二极管的正极耦合、用于输出与所述偏置切换电路所选定的微波信号相对应的所述中频信号的共用中频信号输出端。

7. 如权利要求 6 所述的微波混频电路，其特征在于，各二极管的正极与该中频信号输出端之间具有威尔金森式分压器。

8. 一种下变频器，其特征在于，包括：

将 12GHz 频段内的微波信号变换为 TEM 波的探头；

用于放大所述探头所变换信号的多个低噪声放大器；

用于输入所述多个低噪声放大器所输出的不同微波信号的多条微带线；

多个二极管，每一二极管其负极与微带线的相应终端部连接，用于使其中一个所述输入微波信号经频率变换为由其中一个所述二极管负极输出的中频信号；

向二极管的负极提供偏置电流的偏置端子；

通过该偏置电流的极性进行切换来选择控制其中一个用于所述频率变换的所述二极管的偏置切换电路；以及

与所述二极管的正极耦合、用于输出与所述偏置切换电路所选定的微波信号相对应的所述中频信号的共用中频信号输出端。

9. 一种微波混频电路，其特征在于，包括：

用于输入不同微波信号的多条微带线；

多个二极管，每一二极管其负极与微带线相应终端部连接，用于使其中一个所述输入微波信号经频率变换为由其中一个所述二

极管负极输出的中频信号；

向二极管的正极和负极提供偏置电流的偏置端子；

通过该偏置电流的极性进行切换来选择控制所述二极管当中一用于所述频率变换的二极管的偏置切换电路；以及

与所述二极管的正极耦合、用于输出与所述偏置切换电路所选定的微波信号相对应的所述中频信号的共用中频信号输出端。

10. 一种下变频器，其特征在于，包括：

将 12GHz 频段内的微波信号变换为 TEM 波的探头；

用于放大所述探头所变换信号的多个低噪声放大器；

用于输入所述多个低噪声放大器所输出的不同微波信号的多条微带线；

多个二极管，每一二极管其负极与微带线的相应终端部连接，用于使其中一个所述输入微波信号经频率变换为由其中一个所述二极管负极输出的中频信号；

向二极管的正极和负极提供偏置电流的偏置端子；

通过该偏置电流的极性进行切换来选择控制其中一个用于所述频率变换的所述二极管的偏置切换电路；以及

与所述二极管的正极耦合、用于输出与所述偏置切换电路所选定的微波信号相对应的所述中频信号的共用中频信号输出端。

微波混频电路和具有该电路 的下变频器

技术领域

本发明涉及基于广播卫星和通信卫星的卫星广播或通信接收用下变频器等所采用的微波混频电路，和具有此电路的卫星广播或通信接收用下变频器。

背景技术

近年来，随着卫星通信事业的扩展，基于广播卫星(BS)的广播迎来普及阶段，利用通信卫星(CS)的广播也开始营业，因而一般家庭直接接收多个卫星的机会增加了。随之而来，一直在要求接收天线小型化和低成本。又，CS广播或CS通信为了有效利用频率，在相同频率采用极化不同的电波(水平极化波和垂直极化波)，实行多路化，因而采用具有极化波切换功能的低噪声下变频器，这种实例不断增多。

以下就现有下变频器所采用的微波混频电路进行说明。

图4表示一例以往的微波混频电路。

本机振荡信号(发送频率例如是 11.2GHz)由本机振荡器 3，经让本机频率通过的带通滤波器(以下简称为 BPF)4 和 5，传输至微带线(以下简称为 MSL)6 和 7。

输入至微波信号输入部 1 和 2 的各垂直极化和水平极化 12GHz 频段微波输入信号，与上述本机振荡信号一起，经 MSL6 和 7，送给为频率变换而起混频器二极管作用的肖特基势垒二极管(以下简称为 SBD)SBD8 和 9，由 SBD8 和 9 混频。于是各个微波输入信号由 SBD8 和 9 分别变换为 1GHz 频段的中频信号。

这里，与 SBD8 和 9 的正极连接的偏置端子 10 和 11，为防止本机振荡器 3 提供的本机振荡信号输出在低功率电平的变换损耗增加，在 SBD8 和 9 上加了正向偏置电流。让中频信号通过的低通滤波器(以下简称为 LPF)12 和 13 所通过的中频信号分别由中频放大器 34、35 和 36、37 放大。上述中频信号由 PIN 二极管(正-本-负二极管)38、39 选择通过。

选择通过 PIN 二极管 38、39 的中频信号由中频放大器 40 和 41 放大，由中频信号输出端子 45 输出至外部。另一方面，提供给微波混频电路和中频放大器的电源电压，以及极化波切换控制信号的直流电压均由外部经中频信号输出端子 45 提供。中频放大器 34、35 的供电端子与 PIN 二极管 38 的正极均与极化波切换控制端子 46 连接。极化波切换控制端子 46 与一比较器 44 连接，该比较器 44 根据从外部经中频信号输出端子 45 提供的直流电压(例如 11V 或 15V)输出不同的二值直流信号。另外，极化波切换控制端子 46 还与晶体管 42 的集电极连接，该晶体管 42 的基极则与上述比较器 44 的输出连接。同样，中频放大器 36、37 的供电端子和 PIN 二极管 39 的正极均与极化波切换控制端子 47 连接。极化波切换控制端子 47 与一比较器 44 连接，该比较器 44 根据从外部经中频信号输出端子 45 提供的直流电压(例如 11V 或 15V)输出不同的二值直流信号。另外极化波切换控制端子 47 还与晶体管 43 的发射极连接，该晶体管 43 的基极则与上述比较器 44 的输出连接。

由中频信号端子 45 提供 11V 直流电压时，上述直流电压经比较器 44，使晶体管 42 导通，同时使晶体管 43 截止，所以对中频放大器 34、35 的供电和 PIN 二极管 38 均导通，而对中频放大器 36、37 的供电和 PIN 二极管 39 均截止。因而，与微波信号输入部 1 输入的垂直极化微波信号相对应的中频信号输入至中频放大器 40 和 41，上述中频信号在上述中频放大器 40 和 41 中放大到所需电平，由中频信号输出端子 45 取出。同样，由中频信号输出端子 45 提供 15V 直流电压时，上述直流电压经比较器 44，使晶体管 42 截止，

同时使晶体管 43 导通，所以对中频放大器 34、35 的供电和 PIN 二极管 38 均截止，而对中频放大器 36、37 的供电和 PIN 二极管 39 均导通。因而，与微波信号输入部 2 输入的水平极化微波信号相对应的中频信号输入至中频放大器 40 和 41，上述中频信号在上述中频放大器 40 和 41 中放大到所需电平，由中频信号输出端子 45 取出。

但上述现有例的构成中，需要与输入两个不同极化波的微波信号输入部 1、2 相对应的中频放大器 34、35、36、37 和 PIN 二极管 38、39，所以微波混频电路和具有该电路的下变频器的小型化比较困难，而且成本方面也不利。

发明内容

本发明正是解决上述现有问题的，其目的在于提供一种小型、廉价的微波混频电路和具有该电路的下变频器。

为了达到这些目的，本发明的微波混频电路和内置该电路的下变频器，其特征在于，由采用比较器的简单的偏置切换电路，使送至 SBD 的偏置电流极性为正或负，借此从多个微波信号输入中仅选择特定微波信号，将它变换为中频信号。

上述构成通过对送给多个不同 SBD 的偏置电流作正负切换，可以得到以下效果：当向 SBD 提供正偏置电流时，对微波信号输入的匹配良好，反射损耗极小，而且本机振荡器所提供的本机振荡信号输出在低功率电平时的变换损耗极小。相反，向 SBD 提供负偏置电流时，对微波信号输入失去匹配，反射损耗增大，而且本机振荡信号输出在低功率电平时的变换损耗急剧增大。这样，就可以从多个微波信号输入中选择特定的微波信号加以变换。

本发明第一方面的微波混频电路，其特征在于，包括：

用于输入不同微波信号的多条微带线；

多个二极管，其每一正极与所述微带线相应的终端部连接，用于使其中一个所述输入的微波信号经频率变换为由其中一个所述

二极管负极输出的中频信号；

向所述二极管的每一正极提供偏置电流的偏置端子；

通过对该偏置电流的极性进行切换来选择控制其中一个用于所述频率变换的所述二极管的偏置切换电路；以及

与所述二极管的负极耦合、用于输出与所述偏置切换电路所选定的微波信号相对应的所述中频信号的共用中频信号输出端。

本发明第二方面的下变频器，其特征在于，包括：

使输入微波信号变换为 TEM 波的探头；

用于放大所述探头所变换信号的多个低噪声放大器；

用于输入所述多个低噪声放大器所输出的不同微波信号的多条微带线；

多个二极管，其每一正极与所述微带线相应的终端部连接，用于使其中一个所述输入微波信号经频率变换为由其中一个所述二极管负极输出的中频信号；

向所述二极管的每一正极提供偏置电流的偏置端子；

通过对该偏置电流的极性进行切换来选择控制其中一个用于所述频率变换的所述二极管的偏置切换电路；以及

与所述二极管的负极耦合、用于输出与所述偏置切换电路所选定的微波信号相对应的所述中频信号的共用中频信号输出端。

本发明第三方面的微波混频电路，其特征在于，包括：

用于输入不同微波信号的多条微带线；

多个二极管，每一二极管其正极与其中相应一条微带线的终端部连接，用于使其中一个所述输入的微波信号经频率变换为其中一个所述二极管输出负极的中频信号；

向二极管的正极和负极提供偏置电流的偏置端子；

通过对该偏置电流的极性进行切换来选择控制其中一个用于所述频率变换的所述二极管的偏置切换电路；以及

与所述二极管的负极耦合、用于输出与所述偏置切换电路所选定的微波信号相对应的所述中频信号的共用中频信号输出端。

本发明第四方面的下变频器，其特征在于，包括：
使 12GHz 频段内的微波信号变换为 TEM 波的探头；
用于放大所述探头所变换信号的多个低噪声放大器；
用于输入所述多个低噪声放大器所输出的不同微波信号的多条微带线；

多个二极管，每一二极管其正极与微带线的相应终端部连接，
用于使其中一个所述输入微波信号经频率变换为由其中一个所述二极管负极输出的中频信号；

向二极管的正极和负极提供偏置电流的偏置端子；

通过对该偏置电流的极性进行切换来选择控制其中一个用于所述频率变换的所述二极管的偏置切换电路；以及

与所述二极管的负极耦合、用于输出与所述偏置切换电路所选定的微波信号相对应的所述中频信号的共用中频信号输出端。

本发明第五方面的微波混频电路，其特征在于，包括：

用于输入不同微波信号的多条微带线；

多个二极管，每一二极管其负极与微带线终端部连接，用于对其中一个所述输入微波信号进行频率变换；

向二极管的负极提供偏置电流的偏置端子；

通过对该偏置电流的极性进行切换来选择控制其中一个用于所述频率变换的所述二极管的偏置切换电路；以及

与所述二极管的正极耦合、用于输出与所述偏置切换电路所选定的微波信号相对应的所述中频信号的共用中频信号输出端。

本发明第六方面的下变频器，其特征在于，包括：

将 12GHz 频段内的微波信号变换为 TEM 波的探头；

用于放大所述探头所变换信号的多个低噪声放大器；

用于输入所述多个低噪声放大器所输出的不同微波信号的多条微带线；

多个二极管，每一二极管其负极与微带线的相应终端部连接，
用于使其中一个所述输入微波信号经频率变换为由其中一个所述

二极管负极输出的中频信号；

向二极管的负极提供偏置电流的偏置端子；

通过对该偏置电流的极性进行切换来选择控制其中一个用于所述频率变换的所述二极管的偏置切换电路；以及

与所述二极管的正极耦合、用于输出与所述偏置切换电路所选定的微波信号相对应的所述中频信号的共用中频信号输出端。

本发明第七方面的微波混频电路，其特征在于，包括：

用于输入不同微波信号的多条微带线；

多个二极管，每一二极管其负极与微带线相应终端部连接，用于使其中一个所述输入微波信号经频率变换为由其中一个所述二极管负极输出的中频信号；

向二极管的正极和负极提供偏置电流的偏置端子；

通过对该偏置电流的极性进行切换来选择控制所述二极管当中一用于所述频率变换的二极管的偏置切换电路；以及

与所述二极管的正极耦合、用于输出与所述偏置切换电路所选定的微波信号相对应的所述中频信号的共用中频信号输出端。

本发明第八方面的下变频器，其特征在于，包括：

将 12GHz 频段内的微波信号变换为 TEM 波的探头；

用于放大所述探头所变换信号的多低噪声放大器；

用于输入所述多个低噪声放大器所输出的不同微波信号的多条微带线；

多个二极管，每一二极管其负极与微带线的相应终端部连接，用于使其中一个所述输入微波信号经频率变换为由其中一个所述二极管负极输出的中频信号；

向二极管的正极和负极提供偏置电流的偏置端子；

通过对该偏置电流的极性进行切换来选择控制其中一个用于所述频率变换的所述二极管的偏置切换电路；以及

与所述二极管的正极耦合、用于输出与所述偏置切换电路所选定的微波信号相对应的所述中频信号的共用中频信号输出端。

附图说明

以下参照附图说明本发明实施例。

图 1 是本发明微波混频电路的第一实施例。

图 2 是本发明微波混频电路的第二实施例。

图 3 是本发明下变频器的一个实施例。

图 4 是现有的微波混频电路。

具体实施方式

(第一示范性实施例)

图 1 示出本发明微波混频电路第一实施例。图 1 中，微波信号输入部 1 和 2 分别是垂直极化和水平极化 12GHz 频段微波信号的输入部。

本机振荡信号(发送频率例如是 11.2GHz)由本机振荡器 3 通过让本机频率通过的带宽滤波器(以下简称为 BPF)4 和 5，传输至微波带线(以下简称为 MSL)6 和 7。输入至微波信号输入部 1 和 2 的垂直和水平极化的各个微波输入信号与上述本机振荡信号一起，经过 MSL6 和 7，送给为上述频率变换而起混频器二极管作用的肖特基势垒二极管(以下简称为 SBD)SBD8 和 9，由 SBD8 和 9 混频，于是各微波输入信号由 SBD8 和 9 分别变换为 1GHz 频段的中频信号。上述中频信号经过让中频信号通过的低通滤波器 12 和 13，再通过线长为 1GHz 频段中频信号波长的 1/4 的 MSL14 和 15，以及由吸收电阻 16 组成的威尔金森式分压器(后面说明)，加到中频放大器 17 上。这里采用的威尔金森式分压器，通过使 SBD8 和 9 混频并由 SBD8 和 9 变换的该中频信号互相不进入另一方电路，从而信号之间互不干扰地分离出来，并分别传输到中频放大器 17。中频放大器 17 的输出再由中频放大器 18 放大，从中频信号输出端子 21 输出至外部。另一方面，提供给上述微波混频电路和中频放大器的电源电压，以及极化波切换控制信号(例如 11V、15V 直流电压)经中频

信号输出端子 21 由外部(例如卫星接收调谐器)提供。上述极化波切换控制信号输入至比较器 20。比较器 20 的输出由比较器 19 反相,向偏置端子 10 和 11 提供相反极性的电压。也就是说,比较器 19 和 20 构成了对提供给偏置端子 10、11 的偏置电流切换其极性的偏置切换电路。

如前所述,当在 SBD8 和 9 上加有正向偏置电压时,由于流过的是正向电流,对微波信号输入的匹配良好,反射损耗极小,而且由本机振荡器 3 提供的本机振荡信号输出在低功率电平时的变换损耗极小。相反,加负偏置电压时,由于 SBD 中流过的是负偏置电流,对微波信号输入失去匹配,反射损耗增大,而且本机振荡信号输出在低功率电平时的变换损耗急剧增加。

首先说明向中频信号输出端子 21 提供 15V 直流电压时的情况。输入至微波信号输入部 2 水平极化 12GHz 频段微波信号与本机振荡器 3 通过 BPF5 提供的本机振荡频率(例如 11.2GHz)一起传输给 MSL7。相应于中频信号输出端子 21 提供的 15V 直流电压,由比较器 20 通过偏置端子 11 将正极性电压加到与 MSL7 连接的 SBD9 上。通过加此正极性电压,如上所述,由于 SBD9 中流过的是正向电流,因而对微波信号输入的匹配良好,反射损耗极小,而且本机振荡器 3 提供的本机振荡信号输出在低功率电平时的变换损耗极小。这样,水平极化的微波输入信号便变换为 1GHz 频段的中频信号,上述水平极化波对应的中频信号通过 LPF13 后传输至 MSL15。另一方面,输入至微波信号输入部 1 的垂直极化 12GHz 频段的微波信号与本机振荡器 3 通过 BPF4 提供的本机振荡频率一起传输至 MSL6。使极性反相的比较器 19 通过偏置端子 10 向与 MSL6 连接的 SBD8 提供相反极性的电压。如上所述,由于 SBD8 中流过的是反向电流,因而对微波信号输入失去匹配,反射损耗增加,而且本机振荡信号输出在低功率电平时的变换损耗急剧增加。因此,垂直极化的 12GHz 频段微波信号几乎未作频率变换,通过 LPF12 出现于 MSL14 的该中频信号小到可以忽略。

MSL14 和 MSL15 与吸收电阻 16 一起构成威尔金森式分压器，以确保各线路间的隔离。因而，在中频放大器 17 输入端，与微波信号输入部 1 输入的垂直极化波对应的 1GHz 频段中频信号被抑制，只出现与微波信号输入部 2 输入的水平极化波对应的 1GHz 频段中频信号，并由中频放大器 17 和 18 放大到所需电平，然后由中频信号输出端子 21 取出。

另一方面，由中频信号输出端子 21 提供 11V 直流电压时，比较器 20 向偏置端子 11 提供负极性电压，使极性反相的比较器 19 则向偏置端子 11 提供正极性电压。因此，SBD8 的偏置电流为正极性，则 SBD9 的偏置电流为负极性。因此，如前面所述，输入至微波信号输入部 2 的水平极化波所对应的 1GHz 频段中频信号被抑制，而由中频信号输出端子 21 仅仅取出与输入至微波信号输入部 1 的垂直极化波对应的中频信号。

综上所述，本发明的微波混频电路与现有电路相比，可以以极为简单的电路，从多个微波信号输入中选择特定的微波信号加以变换，因而可以比较低成本做到小型化。

(第二示范性实施例)

参照附图说明本发明微波混频电路的第二实施例。

图 2 示出第二实施例。图 2 中与图 1 相同的标号表示相同组成部分，起相同作用，故省略说明。

与实施例 1(图 1)的构成不同之处在于，通过增加与偏置端子 24、25 和 SBD8 以及 SBD9 的负极连接的负载电阻 22、23，由比较器 19 和比较器 20 向 SBD8 和 SBD9 的负极加偏置。

当提供给比较器 19 和比较器 20 的电源为正极性和负极性的两种电源时，比较器的输出就变成是正极性和负极性的两种电压。当为一端是正极性或负极性，而另一端接地的单一电源时，众所周知，比较器的输出就成为相同极性但大小有两种值的电压。也就是说，前一类比较器的输出是正极性和负极性两种电压，而后一类比较器的输出是绝对值较高的电压值和相同极性的较低电压

值。以下是以具有正极性和负极性两种电源作说明的，即使是单一电源，产生的效果也显然相同，故省略说明。

以下就如上所述构成的微波混频电路和中频放大器说明其动作。首先说明提供给中频信号输出端子 21 15V 直流电压时的情况。输入至微波信号输入部 2 的水平极化 12GHz 频段微波信号同本机振荡器 3 通过 BPF5 提供的本机振荡频率(例如 11.2GHz)一起传输给 MSL7。与 MSL7 连接的 SBD9 的正极由比较器 20 通过偏置端子 11 加有与中频信号输出端子 21 所提供的 15V 直流电压相对应的正极性电压，同时 SBD9 的负极则由比较器 19 通过偏置端子 25 加有负极性电压。通过加上述电压，由于 SBD9 上流过的是正向电流，因而对微波信号的匹配良好，反射损耗极小，而且本机振荡器 3 提供的本机振荡信号输出在低功率电平时的变换损耗极小。这样，水平极化的 12GHz 频段微波信号就可变换为 1GHz 频段的中频信号，与上述水平极化波对应的中频信号通过 LPF13 后传输至 MSL15。

另一方面，传输至微波信号输入部 1 的垂直极化 12GHz 频段微波信号同本机振荡器 3 通过 BPF5 提供的本机振荡频率(例如 11.2GHz)一起传输至 MSL7。与 MSL6 连接的 SBD8 的正极由比较器 19 通过偏置端子 10 加有与中频信号输出端子 21 提供的 15V 直流电压对应的负极性电压，同时，SBD8 的负极则由比较器 20 通过偏置端子 24 加有正极性电压。通过加上述电压，由于 SBD8 上流过正向电流，因而对微波信号失去匹配，反射损耗增大，而且本机振荡信号输出在低功率电平时的变换损耗急剧增加。因此，垂直极化的 12GHz 频段微波信号几乎未频率变换，通过 LPF12 出现于 MSL14 的此中频信号小到可以忽略。MSL14 与 MSL15 与吸收电阻 16 一起构成威尔金森式分压器，确保各线路之间的隔离。因而，中频放大器 17 输入一侧仅出现与微波信号输入部 2 所输入水平极化波对应的 1GHz 频段中频信号，上述中频信号由上述中频放大器 17 和 18 放大到所需电平后，再由中频信号输出端子 21 取出。

同样, 由中频信号输出端子 21 提供 11V 直流电压时, 在 SBD8 上加正向偏置的同时, 还在 SBD9 上加反向偏置, 因而可由中频信号输出端子 21 取出与垂直极化波对应的中频信号。

另外, 第一和第二实施例中, 分别去掉构成威尔金森式分压器的吸收电阻 16, 选择微带线 14 和 15 的长度, 使相互间阻抗无影响, 也可以获得相同效果。

综上所述, 实施例 2 的微波混频电路与实施例 1 相比较, 偏置切换电路仅由比较器简单地构成(通常可置于单片 IC 内), 变得简洁, 而且比较器 19 和 20 的电源可以由单一电源构成, 所以可以构成更为简洁的电路, 从而能够做到便宜和小型化。

(第三示范性实施例)

接下来参照附图说明具有上述实施例微波混频电路的下变频器。

图 3 示出的是本发明一实施例的卫星广播和通信接收用下变频电路。

图 3 中, 与图 1 相同的标号表示相同组成部分, 起着相同的作用, 故这里省略说明。以下说明其动作。首先说明向中频信号输出部 21 提供 15V 直流电压时的情况。卫星发射的水平极化微波信号由将 12GHz 频段微波信号变换为在微带线传输的准 TEM 波的探头 35 变换为在微带线传输的准 TEM 波, 由 HEMT 等低噪声元件所构成的低噪声放大器 38 和 39 低噪声放大后, 输入到微波信号输入部 2。

另一方面, 卫星发射的垂直极化微波信号由将 12GHz 频段微波信号变换为在微带线传输的准 TEM 波的探头 34 变换为在微带线传输的准 TEM 波, 由 HEMT 等低噪声元件所构成的低噪声放大器 36 和 37 低噪声放大后, 输入到微波信号输入部 1。输入至微波信号输入部 2 的水平极化 12GHz 频段微波信号同本机振荡器 3 通过 BPF5 提供的本机振荡频率(例如 11.2GHz)一起传输至 MSL7。与 MSL7 连接的 SBD9 由比较器 20 通过偏置端子 11 加有与中频信号输出端子

21 提供的 15V 直流电压相对应的正极性电压。通过加此正极性电压，如上所述，由于 SBD9 上流过正向电流，对微波信号输入的匹配良好，反射损耗极小，而且本机振荡器 3 提供的本机振荡信号输出在低功率电平时的变换损耗也极小。这样，水平极化的微波输入信号就变换为 1GHz 频段的中频信号，与上述水平极化波对应的中频信号通过 LPF13 后传输至 MSL15。

又，输入至微波信号输入部 1 的垂直极化 12GHz 频段微波信号同本机振荡器 3 通过 BPF4 提供的本机振荡频率(例如 11.2GHz)一起传输至 MSL6。与 MSL6 连接的 SBD8 由比较器 19 通过偏置端子 10 加有与中频信号输出端子 21 提供的 15V 直流电压相对应的负极性电压。通过加此负极性电压，如上所述，由于 SBD8 上流过反向电流，对微波信号输入失去匹配，反射损耗极度增加，而且本机振荡器 3 提供的本机振荡信号输出在低功率电平时的变换损耗也极度增加。这样，垂直极化的微波信号几乎未频率变换，通过 LPF12 出现于 MSL14 的此中频信号小到可以忽略。

MSL14 和 MSL15 与吸收电阻 16 一起构成威尔金森式分压器，以确保各线路之间的隔离。因而，在中频放大器 17 输入一侧仅仅出现与探头 35 取出的水平极化微波信号相对应的 1GHz 频段中频信号，由中频放大器 17 和 18 放大到所需电平之后，可由中频信号输出部 21 取出。接下来当由中频信号输出端子 21 提供 11V 直流电压时，SBD8 的偏置电流为正极性，同时 SBD9 的偏置电流为负极性，因而由中频信号输出端子 21 仅仅取出由探头 34 变换为准 TEM 波的垂直极化波所对应的中频信号。

本文中说明的是 SBD 的正极与微波输入部的微带线连接，而负极则与中频输出部连接的情况，但不用说，即使 SBD 极性相反，微波输入信号切换电路也按该情况起同样作用。

如上所述，比较上述混频电路与现有电路而言，具有本发明微波混频电路的下变频器是极为简单的电路，因而能够设计成体积小重量轻。对于往往设置于屋外的下变频器来说，体积小重量轻

带来极大的经济效益。

综上所述，本发明通过增加向 SBD 提供偏置的偏置端子，以及对提供给偏置端子的偏置电流的极性进行切换的结构简单的偏置切换电路，来实现可以从所输入的多个微波信号当中选择所需的信号，并变换为中频信号的廉价小型微波混频电路以及具有该电路的下变频器。

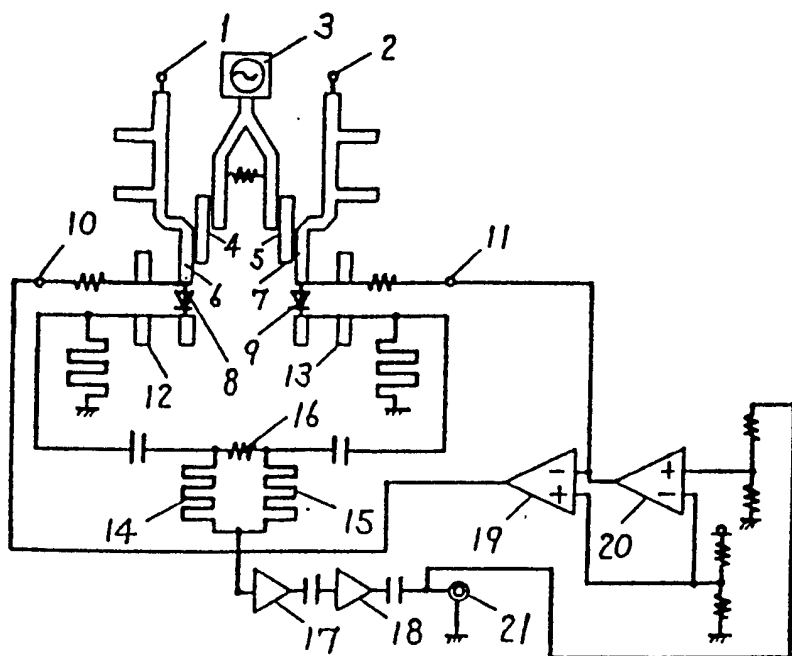


图 1

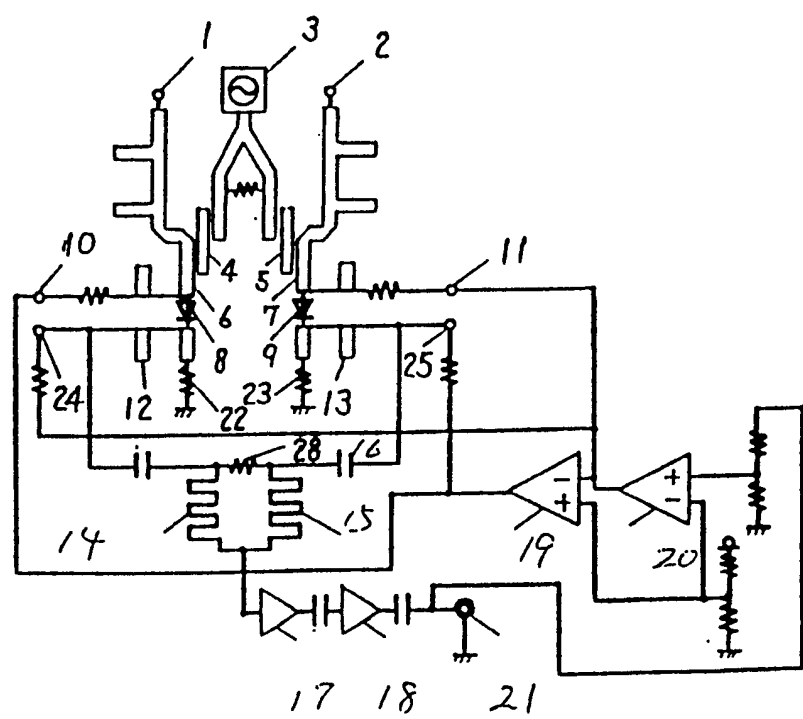


图 2

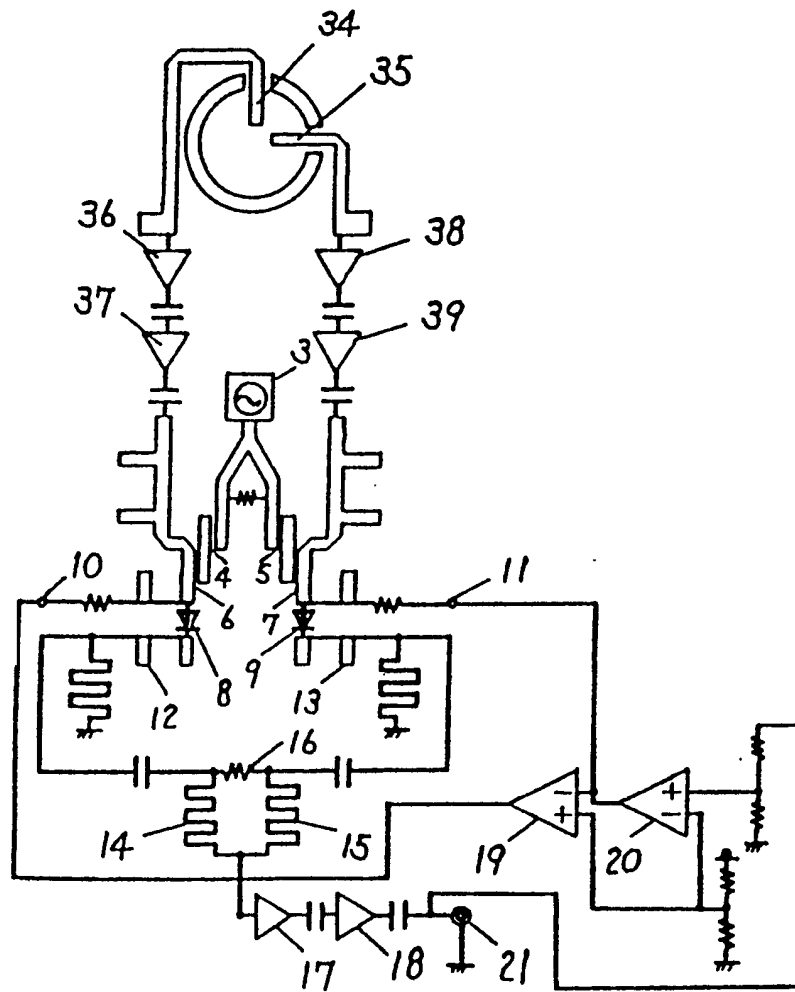


图 3

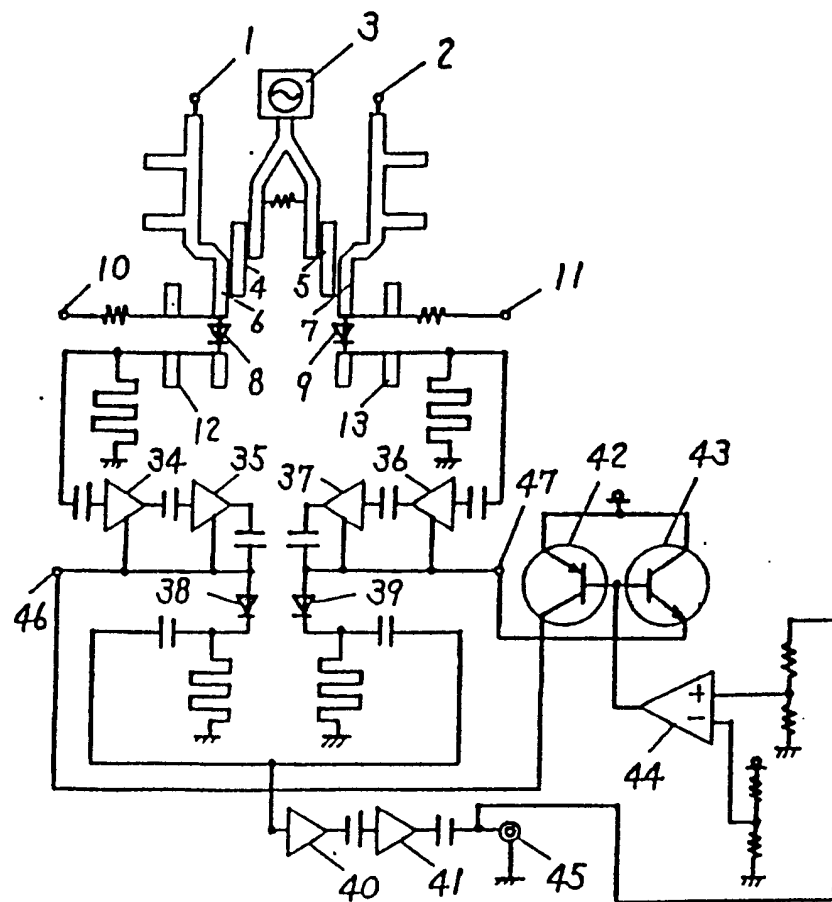


图 4