



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 02814624.7

[43] 公开日 2004年9月29日

[11] 公开号 CN 1533631A

[22] 申请日 2002.7.24 [21] 申请号 02814624.7

[30] 优先权

[32] 2001. 7.27 [33] DE [31] 10136741.4

[86] 国际申请 PCT/DE2002/002712 2002.7.24

[87] 国际公布 WO2003/012977 德 2003.2.13

[85] 进入国家阶段日期 2004. 1. 20

[71] 申请人 因芬尼昂技术股份公司

地址 德国慕尼黑

[72] 发明人 M·阿萨姆

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

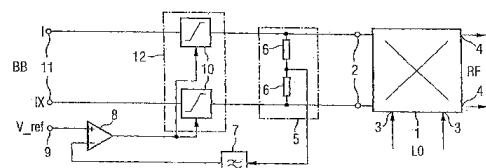
代理人 程天正 张志醒

权利要求书 2 页 说明书 9 页 附图 2 页

[54] 发明名称 调整讯号直流成分之电路装置及移动无线发射器

「57」摘要

本案系具体说明一种调整讯号直流成分之电路装置，其系被连接至频率混合器(1)的一输入。该调整系包含一共模讯号成分检测器(5)，其系供应输入讯号的DC成分。一比较器(8)将该DC成分与一参考值进行比较，并且依据此而驱动影响共模位准装置(12)。由于所描述的共模位准调整，模拟建构的射频前端实际上可与基频芯片进行任意的结合而形成移动无线发射器。此外，温度与老化要求的漂移效应可被有助益地校正。



1. 一种调整讯号直流(DC)成分的电路装置，其具有：

一调制器(16)，系用以对可在该调制器(16)的一输入(2)上被馈入的一输入讯号之频率转换；

5 一检测器(5)，系用以检测该输入讯号的一DC成分，其系被连接至该调制器(16)的该输入(2)；

一比较器(8)，其具有一第一输入，系被耦合至该检测器(5)的一输出，以及具有一第二输入，一期望的讯号可在此被馈入；以及

10 一用以影响该输入讯号的该DC成分的装置(12)，系被连接至该检测器(5)的上游，其具有连接至该比较器(8)的一输出之一控制输入。

2. 如权利要求第1项所述的电路装置，其特征在于

提供一低通滤波器(7)，其系将该检测器(5)的输出耦合至该比较器(8)的第一输出。

15 3. 如权利要求第1项或第2项所述的电路装置，其特征在于
该调制器(16)的该输入(2)以及该检测器(5)系设计用以处理一对称的输入讯号。

4. 如权利要求第1项至第3项其中之一所述的电路装置，其特征在于

该检测器(5)系设计用以检测该输入讯号的一DC电压成分。

20 5. 如权利要求第3项或第4项所述的电路装置，其特征在于
该检测器(5)系包含两个电阻器(6)，其系透过一连接而被连接至该调制器(16)的对称输入(2)之各自的输入端，以及透过一另外的连接而彼此互相连接，并且被连接至该检测器(5)的该输出。

6. 如权利要求第1项至第3项其中之一所述的电路装置，其特征在于

该检测器(5)系设计用以检测该输入讯号的一直流成分。

30 7. 如权利要求第3项或第6项所述的电路装置，其特征在于
该检测器(5)系包含两个串联连接、电流控制的电压源(13)，其具有各自的控制输入耦合至该调制器(16)对称输入(2)的各自输入端，该两个电流控制的电压源(13)的串联连接系被耦合至该检测器(5)的该输出。

8. 如权利要求第1项至第7项其中之一所述的电路装置，其特征

在于

该调制器(16)系包含至少一频率混合器(1)，其具有一第一输出(2)，系被连接至该调制器的该输入，并具有一第二输入(3)，具有载波频率的一讯号可被馈送至此，以及其具有一输出(4)，于此一调制的射频讯号可被导出。
5

9. 一种具有根据权利要求第1项至第8项其中之一所述电路装置之移动无线发射器，其具有持有一输出之一基频讯号处理单元(20)，用以提供一有用讯号，其系被连接至用以影响该DC成分(12)的该装置之一有用讯号输出(11)。

调整讯号直流成分之电路装置及移动无线发射器

本案系有关于一种调整讯号直流成分之电路装置及具有此种电路
5 装置之移动无线发射器。

特别是在以射频混合器而被设计与操作的模拟乘法器电路实例
中，具有固定的、已知的直流成分之讯号必须被提供在有用讯号被馈
入的讯号输入端上。依据射频混合器的输入是否被设计为电流输入或者
10 是电压输入，输入讯号的直流成分必须以直流电压补偿或者是直流
电流补偿的方式而被提供。

在移动无线电的应用中，通常提供了两种功能性单元，也就是一
种基频讯号处理以及通常系被设计使用模拟电路的射频处理，这两种
功能性单元一般系被安排在分别的集成电路中 (ICs)。在传输方向
15 中，被传输的讯号系依照所期望的信道编码 (channel coding)、调制
方法而在一基频处理器中被处理并且被转换为模拟，也就是说在数字 /
模拟转换器中基频区块的输出上的 时间 - 与 数值 - 连续的讯号。此种
在基频芯片输出上所提供的模拟讯号通常是以一种带有同相成分 I 与
正交成分 Q 的复合值讯号而被提供，而 I 与 Q 讯号成分通常是以对称
或是差动 (differential) 讯号而被运载。

20 在随后的功能区块中，其系透过调制而影响在射频载波上的频率
转换，例如正交调制，在前言中描述的射频混合器所做出的规定，其
系能够使频率从基频转换为在射频范围内的频率，以及在输出端系被
偶合至一传输天线 (举例来说)。而所描述的基频处理区块并且连接下
游的模拟设计之功能区块通常被设置在各自的积体半导体芯片上。因为
25 具有固定的、已知的 DC 成分必须被提供在射频混合器的输出端上，
因而对于连接的基频芯片而言，则需要在其输出上提供匹配的 DC 成
分。

为了确保在所期望的频率混合器操作点上的操作，仅容许 DC 电压
或是 DC 电流成分在规定的容许度内变化。然而，可利用的不同基频芯
片则在其输出具有不同的 DC 成分，其并且可承受额外的制造容许度。
30

本案的一个目的系具体指明一种调整讯号 DC 成分的电路装置，其中该讯号 DC 成分可被连接至射频混合器的输入与能够连接至不同的

基频讯号处理电路。并且本案亦具体指明一种具有此电路装置的移动无线发射器。

根据本案，关于该电路装置之目的可透过一种调整讯号 DC 成分的电路装置而达成，该电路装置其具有

5 - 一调制器 (16)，系用以对可在该调制器 (16) 的输入 (2) 被馈入的一输入讯号之频率转换，

- 一检测器 (5)，系用以检测该输入讯号之一 DC 成分，其系被连接至该调制器 (16) 的该输入 (2) ，

10 - 一比较器 (8)，其具有一第一输入，系被耦合至该检测器 (5) 的一输出，以及具有一第二输入，一期望的讯号可在此被馈入，以及

- 一用以影响该输入讯号的该 DC 成分的装置 (12)，系被连接该检测器的上游，其具有连接至该比较器的一输出之一控制输入。

15 所提出的原理可提供电路装置在调制器的输入端上调整输入讯号的 DC 成分为可预先决定且期望的数值，此数值系适合用来操作该调制器，并且，举例而言其可用来设定其操作点。此会导致连接上游的区块输出讯号 DC 成分之独立性，举例来说，如独立于基频讯号处理单元。

20 当输入讯号系以一种对称输入存在时，也就是说以一种推拉讯号 (push - pull signal) 存在，然后共膜成分系会被理解为该讯号的 DC 成分。

当调制器的输入被设计为一种电压输入时，然后 DC 电压成分则会被理解为 DC 成分。假使调制器的输入被设计为一种电流输入时，然后输入讯号的 DC 电流成分则会被理解为 DC 成分。

25 所提出的原理可提供其它的好处，其不只是针对制造期望的容许度之补偿，而且也可针对温度要求的、老化要求的 (ageing - dictated) 漂移效应与随之发生输入讯号之不同的 DC 成分之补偿。

在本案的一个较佳实施例中，提供了一种低通滤波器，其系将检测器的输出耦合至比较器的第一输入。

30 低通滤波器的介入是有好处的，特别是当输入讯号在所谓的单端方式 (single - ended fashion) 的线路上被运载时。

在本案另一个较佳实施例中，调制器的输入与检测器系针对处理对称的输入讯号而设计。

而输入讯号之所谓的差动讯号传输 (differential signal transmission) 除了抗干扰性外还能够提供简化决定输入讯号的 DC 成分的可能性。

当讯号系以对称的输入讯号而被实行时，低通滤波器则可被省略。

在本案另一个较佳实施例中，检测器系被设计来检测输入讯号的 DC 电压成分。

当调制输入系被设计为一种电压输入时，也就是说以如此其系在高的阻抗，然后 DC 电压成分的检测会非常有利益地被提供来决定在检测器中输入讯号的漂移。

在本案另一个较佳实施例中，检测器系包含两个电阻器，其系透过一连接而被连接至各自的调制器对称输入的输入端，以及透过另外的连接而彼此互相连接与被连接至该检测器的输出。

对于检测器的其它实现也可被提供来决定 DC 电压成分，也就是说是对称输入的共模讯号。所描述具有两个电阻器的实施例，其中该两个电阻器较佳是具有相同的电阻，而此实施例则实现了特别简单电路。

当输入讯号系以一种电压讯号存在时，影响输入讯号 DC 成分之装置，其系与检测器的上游连接，其较佳是被设计做为一种位准移位器，可将比较器所提供的 DC 成分加至输入讯号的 DC 成分，或者是将其从输入讯号的 DC 成分中减去。

在本案另一个较佳实施例中，检测器之设计系用以检测输入讯号的 DC 电流成分。

当目前的调制电路系被连接至调制器的电流输入时，就射频混合器的实例来说，检测器较佳之设计是用以检测输入讯号的 DC 电流成分。

在本案另一个较佳实施例中，检测器系包含两个串联连接、电流控制的电压源，其具有各自的控制输入耦合至各自的调制器对称输入的输入端，该两个电流控制的电压源的串联连接系被耦合至该检测器的输出。

在一种特别简单的电路之实现中，两个电流控制的电压源可以具有两个电阻器而被建构。

控制的电流源其较佳是连接至比较器的输出，电流源系在其输入端调制器之各自的输入端上运作，及在输入端，在每个情况中系被连接至电流控制的电压源。所描述的电路装置调整在调制器的输入上的两个控制电流源，以增加或是减少与规定的参考值一致的 DC 电流成分。

在一个实例中，设置在调整回路的回馈路径中之低通滤波器的临界频率 (limiting frequency) 被认定为够低的，而所描述的电路装置系用以取代对称的实施例，其亦可以在仅有一条线路上被运载的讯号而具体化，此线路系为所谓的单端方式 (single - ended fashion)。

在本案另一个较佳实施例中，调制器系包含至少一频率混合器，其具有一第一输出，系被连接至该调制器的该输入，并具有一第二输入，具有载波频率的一讯号可被馈送至此，以及其具有一输出，于此一调制的射频讯号可被导出。

当调制器系被设计为一种正交调制器时，于是最好的方式是提供两个频率混合器，一个频率混合器系透过同相成分 (in - phase component) 来驱动，而另外一个频率混合器则透过有用讯号的正交成分来驱动。在此情况下，是可能提供所描述的电路装置以进行 DC 成分调整，而其较佳是在两个频率混合器的有用讯号输入来进行 DC 成分调整。

所描述的原理较好是可用在传输装置上，而尤其是用在移动无线电上。所描述的原理可被用在零差式 (homodyne) 与外差 (heterodyne) 传输架构的实例中(举例而言)。当复数个向上频率混合器被连续地连接时，在复数个连续连接的频率转换器之有用讯号输入上提供在每个实例中所描述的电路装置是非常有利的。

权利要求附属项系有关于本案进一步细部之描述。

以下将利用多个较佳实施利与参考图标而更清楚详细说明本案。

图标简单说明

第 1 图系为本案第一个较佳实施例，其基于简化方块图来显示适用于具有电压输入的频率转换器，

第 2 图系为本案另一个较佳实施例，其基于简化方块图来显示适用于具有电流输入的频率转换器，以及

第 3 图系基于简化方块图显示所描述的原理，此原理系适用于移动无线发射器中的正交调制器。

第 1 图显示被设计做为频率转换器的射频混合器 1，其具有一输入 2，用以馈入对称的基频讯号之、一本地振荡器输入 3，用以馈入具有载波频率的讯号，以及一射频输出 4。射频混合器 1 的输入 2、输入 3 与输出 4 在每一个实例中系被对称地设计，用以运载不同的讯号。射频混合器 1 将出现在其有用讯号输入 2 上的基频讯号转换为在射频范围中的基频讯号。

检测器 5 系被连接至射频混合器的输入 2，该检测器包含两个具有相同电阻的电阻器 6，而电阻器 6 透过各自的连接而被连接至对称输入 2 各自的终端，以及透过另外的连接而彼此互相连接以形成该检测器 5 的一输出。以做为一种运算放大器而设计的比较器 8 之反向输入，其系被连接至该检测器 5 的该输出，透过设计做为 AC 组件的低通滤波器 7 以形成调整装置的负回馈回路。比较器 8 的非反向输入系以具有连接 9 而设计，用以馈入期望的电压位准。比较器 8 具有一输出，各别位准移位器 10 的控制输入系被连接至此处。位准移位器 10 系透过其输出而直接的被连接至检测器 5 的输入，也因此被连接至混合器 1 的输入 2。基频讯号或是复合值基频讯号 (complex - valued baseband signal) 的讯号成分可被以对称的讯号而被馈送至位准移位器 10 的输入，位准移位器 10 的输入系被连接致一对称的基频输入 11，其系可被连接至基频讯号处理单元的输出 (举例来说)。位准移位器 10 一起形成一种影响输入讯号 DC 成分的装置，该输入讯号系可在混合器 1 的输入 2 上被馈入，并且在所提出的示范性实施例中系以做为源极随耦器 (source followers) 而设计。

第 1 图仅显示针对移动无线发射器的同相讯号路径之调整电路；而对于正交讯号路径，则必须提供另一个混合器的混合器输入相同的连接，就如第 1 图中所示。

为了其能正确地作用，混合器 1 需要一种固定的、事先知道的共模电压，也就是说一个在输入端 2 上固定的 DC、直流、电压位准。此种共模 DC 电压成分系透过在比较器 8 的输出上具有相同数值的电阻器 6 所提供，并且以实际数值而被传至比较器 8 的负运算放大器输入。在所描述的对称的实施例中，低通滤波器并不是必须存在，而也

可以用一种短路来取代，尤其是在混合器输入 2 的单端实施例中，低通滤波器 7 系抑制有用讯号而传输。再者，透过被设置在调整回路的回馈路径中，低通滤波器 7 为了该调整回路的稳定性作了些准备。

运算放大器 8 比较在输入 2 上共模讯号成分之过滤的实际数值与期望的数值-其系被提供在连接 9 上，并且依据在期望讯号与实际讯号间的偏差而来驱动两个位准移位器 10，其依据该偏差而变化在位准移位器 10 输出上的 DC 电压电位。由于此等情况，在调整回路的暂时恢复之后，与在连接 9 上馈入的期望数值相符的共模电压则在混合器输入 2 上被建立。在此情况下，以做为源极随耦器 (source followers) 而设计的位准移位器 10 的闸极-源极电压系取决于在 MOS 场效应晶体管 10 中的电流而定。

在依照第 1 图的调整装置所作的修饰中，当在一一线路上的非对称输入传输被挑选而取代对称输入传输时，随之低通滤波器 7 的临界频率被设定在比较低的状态，用以将有用讯号滤出并且不容许有用讯号伴随地影响调整作用。一种示范性实施例系在依照 UMTS (亦即通用移动通信系统 (Universal Mobile Telecommunication System)) 的移动无线发射器中提出，其基频讯号系在比较高的频率。

依照第 1 图中的电路能够使混合器 1 在其期望的操作点上被操作，并且同时容许具有事实上是多变的输出讯号 DC 成分之集成电路被连接至所显示电路的上游。再者，老化与温度要求的漂移效应则被校正，因而可避免混合器 1 操作点的漂移。

第 2 图系描述根据本案的原理应用在一射频混合器 1 上，其中有用讯号输入 2 系以做为一种电流输入而设计，因而，其在此应用的状态中，仅有检测器 5 与影响共模讯号成分的装置 12 不同于根据第 1 图的电路，而第 2 图中其余的方块图的架构与功能系与第 1 图中的架构与功能相当，于此则不再重复阐述。

根据第 2 图，检测器 5 包含两个电流控制的电压源 13，每一个电流控制的电压源 13 具有一个控制输入与两个加载连接。在加载端，控制的电压源 13 系在串联电路中彼此互相连接，该串联电路系连接在一参考电位连接 14 与低通滤波器 7 的输入之间。在每个实例中，电流控制的电压源 13 的控制输入系透过各自的输入端而被连接至混合器 1 的对称输入 2，并且也被连接至影响共模讯号装置 12 的对称

输出。

各自的控制电流源 15 系由其控制输入而连接至在输出端上的比较器 8，而其电流源系透过电流控制的电压源 13 的控制输入而耦合至在加载端上的混合器 1 的对称输入 2，此外，在每个实例中，控制电流源 15 则被连接至参考电位连接 14。

根据第 2 图，混合器 1 具有差动电流输入，用以馈入基频输入讯号。基频芯片，可被连接至根据第 2 图的电路之电流输入 11，其提供了以电流讯号形式的基频有用讯号，并具有固定的共模(CM)直流(DC)成分。为了将此种 CM-DC 电流设定为适合混合器 1 的数值，而尤其是有关于其操作点，其系被转换为具有两个电流控制的电压源 13 之助的电压，该电流控制的电压源 13 可以一种特别简单的晶体管而设计。该电压透过滤波器 7 而被馈至比较器 8，如在第 1 图中所描述之情况。而运算放大器 8 将此实际数值与期望数值进行比较，两个控制电流源 15，系被连接至在加载端上之混合器 1 的输入 2，其系依据在实际讯号与期望讯号之间的偏差而被控制。电流源 15 较佳是具有与控制电压源 13 相同方式的令人满意的配对，其可依据该漂移而增加或是减少输入讯号的 DC 电流成分。

在根据第 2 图的电路另外的实施例中，后者也可利用非对称电路系统而被具体化，也就是说，针对运载单端讯号而设计。在此情况下，则必须提供临界频率够低的低通滤波器 7。

根据第 1 图与第 2 图的电路，其所具有的好处是，由于所描述的 DC 成分调整，混合器 1 可在期望的操作点上操作，且同时移动无线调制器的射频组合，举例而言，其可被连接至具有实际上是多变的共模成分之基频讯号处理电路。

因为所描述的调整可以一直在进行，也就是说在正常运作中是激活的，意即在传输运作期间，制造要求的、温度要求的、以及老化要求的漂移效应与容忍度可被同时补偿。

基于简化的方块图，第 3 图系显示应用于移动无线传输装置的正交调制器 16 而与第 1 图与第 2 图一致的调整。在此实例中，该移动无线传输装置包含一基频讯号处理区块 20。

正交调制器 16 具有两个射频混合器 1，其中一个被连接至在其讯号输入上的同相讯号路径 I，而另一个则被连接至在其讯号输入上的

复合值有用讯号的正交讯号路径 Q。此外，频率混合器 1 可在各自另外的输入上被馈入由振荡器 17 所提供的本地振荡器讯号，且其频率可在一分频器 18 中被分频，一方面是未改变，而另一方面则具有 90 °C 的相移 (phase shift)。频率混合器 1 的讯号输出在每个实例中系被连接至总和组件 19，其可在其输出提供一射频讯号，而讯号则可被耦合至一传输天线中 (举例来说)。

在射频混合器 1 上的输入端，在同相讯号路径 I 与在正交讯号路径 Q 两者中，其在每个实例中提供了与本案原理一致的共模位准的调制，对于依照第 1 图与第 2 图的实例中，在每个实例中其包含了具有连接上游的影响共模位准装置 12 之检测器 5，并且被连接至在输入端上的射频混合器。此外，比较器 8 在每个实例中系被提供在回馈路径中，其系将由检测器 5 所提供的实际讯号与可被馈入在连接 9 上的期望共模数值进行比较，且再每个实例中依据期望数值与实际数值间的漂移而驱动影响共模位准装置 12。

基频讯号处理区块 20 系被连接至在输入端上的影响共模位准装置 12，该装置是被提供在讯号路径 I 与讯号路径 Q 中。

而低通滤波器可另外在检测器 5 与比较器 8 间的回馈路径中提供。

根据射频混合器 1 是否具有电压或是电流输入，与第 1 图及第 2 图一致的电路可被提供用以进行共模调整。

依据混合器之期望的、规定的操作点，一对对应的共模期望数值可在连接 9 上馈入。

具有所描述在输出上的共模位准调整之正交调制器 16，其系以完全利用对称的电路系统而设计，而用以运载差动讯号。

两个比较器 8 的连接 9 可以彼此互相连接。

正交调制器 16 将 I 讯号与 Q 讯号调制至射频载波讯号上，所描述的输入端调整系适合用来保护混合器 1 的自订操作点。此将导致被提供在输出端基频芯片上的有用讯号 DC 成分的独立性，因此，所描述根据第 3 图的调制器其透过使用具有任何实质期望的基频芯片模拟电路系统而结合为所建构出的射频前端，用以形成一移动无线发射器。

图式符号说明:

- 1 混合器
- 2 输入
- 5 3 L0 输入
- 4 输出
- 5 共模检测器
- 6 电阻器
- 7 低通滤波器
- 10 8 比较器
- 9 连接
- 10 位准移位器
- 11 输入连接
- 12 影响共模位准装置
- 15 13 控制电压源
- 14 参考电位连接
- 15 控制电流源
- 16 正交调制器
- 17 振荡器
- 20 18 除法器
- 19 加法器
- 20 基频芯片
- I 同相讯号分支
- Q 正交讯号分支

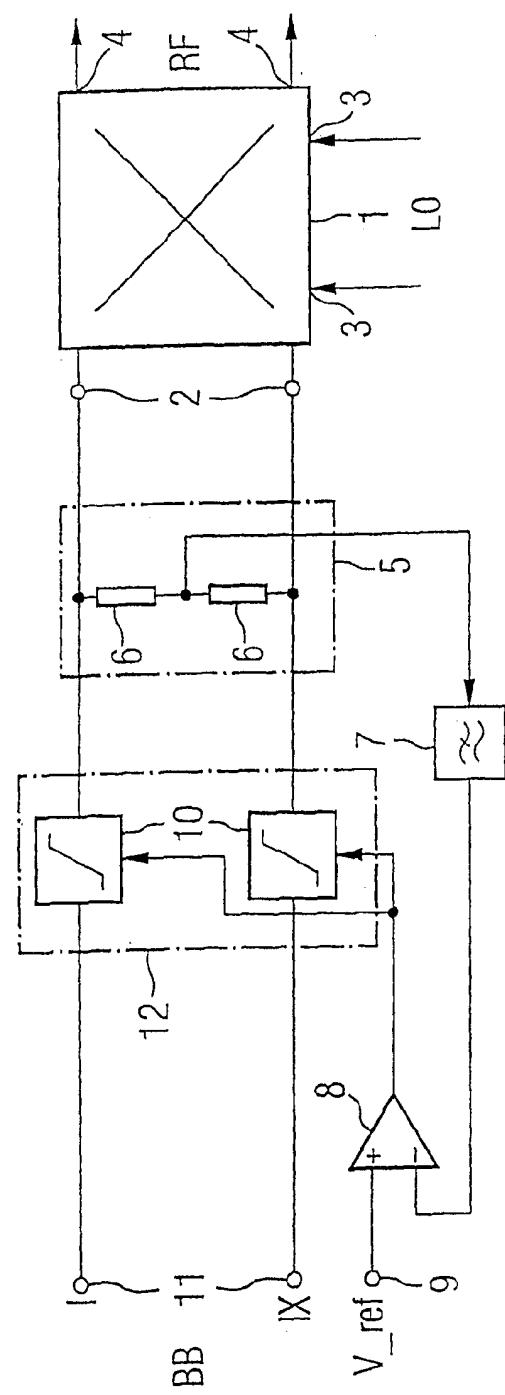


图 1

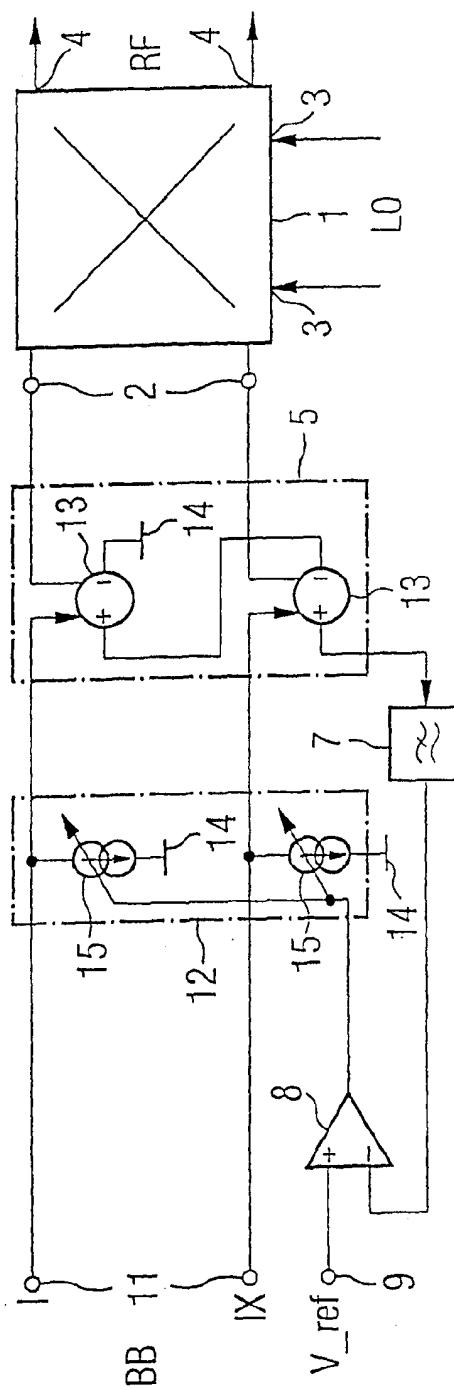


图 2

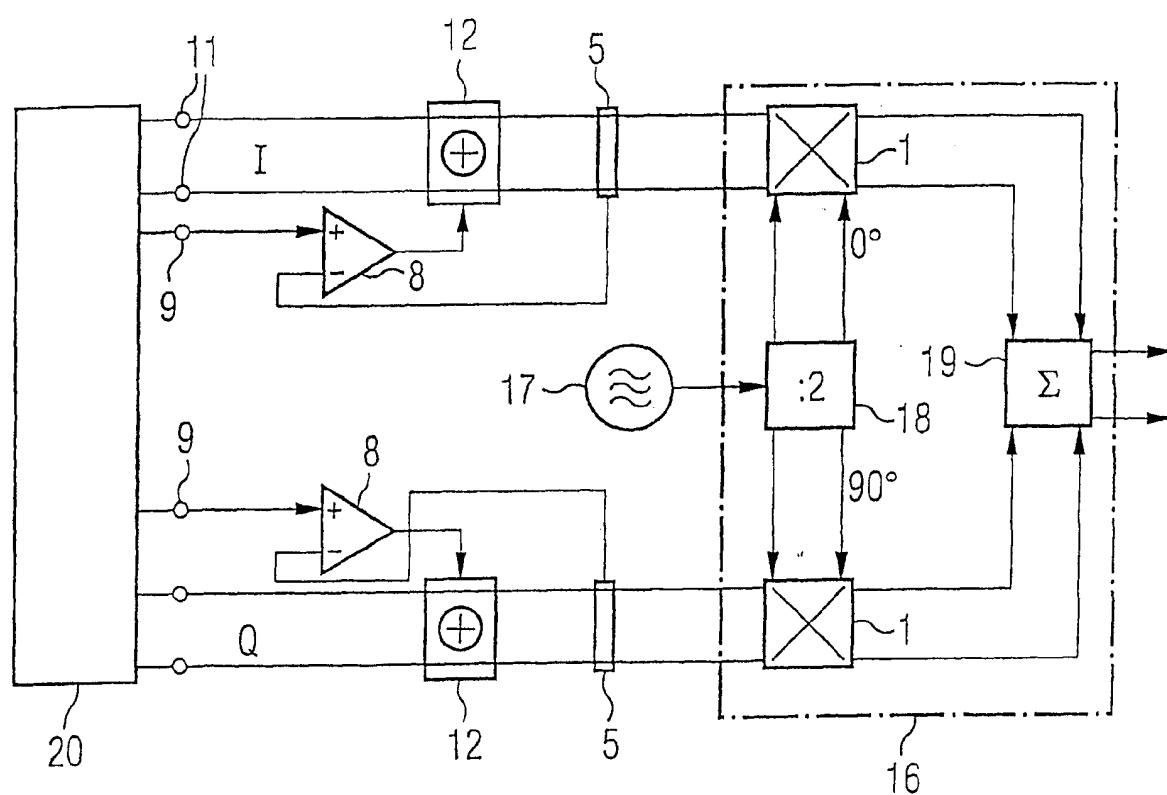


图 3