



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110191080 A

(43)申请公布日 2019.08.30

(21)申请号 201910524752.0

H03D 1/22(2006.01)

(22)申请日 2012.11.09

H04B 1/30(2006.01)

(30)优先权数据

61/557,838 2011.11.09 US

13/402,781 2012.02.22 US

(62)分案原申请数据

201280055138.0 2012.11.09

(71)申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 U·C·费尔南多

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公

司 31100

代理人 袁逸

(51)Int.Cl.

H04L 27/38(2006.01)

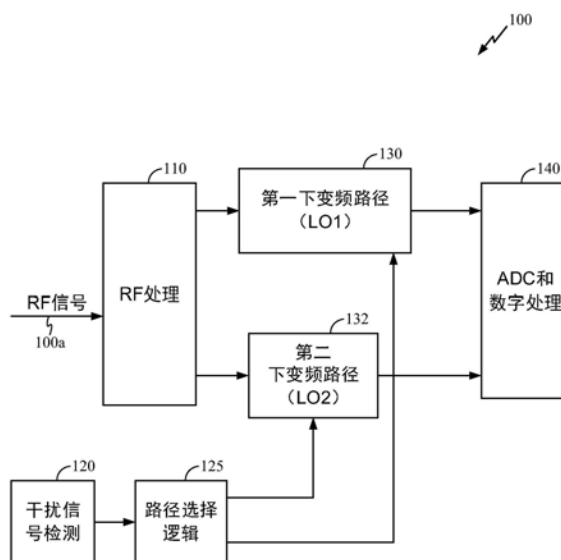
权利要求书2页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

动态接收机切换

(57)摘要

用于动态地选择在宽带接收机架构(例如,零IF或低IF)的各种接收机中使用的下变频路径的数目的技术。在一示例性实施例中,第一下变频路径被配置成使用第一混合频率将从RF信号导出的信号下变频。第二下变频路径被进一步配置成使用异于第一混合频率的第二混合频率来将从该RF信号导出的信号下变频。第二下变频路径可基于频谱中检测到的干扰信号水平来选择性地启用或禁用。例如,如果干扰信号水平低于预定阈值,则可以启用较少数目的下变频路径,例如,一条下变频路径。如果干扰信号水平高于预定阈值,则可以启用较多数目的下变频路径,例如,两条或更多条下变频路径。



1. 一种用于处理射频 (RF) 信号的装置, 包括:

第一下变频路径, 其被配置成使用第一混合频率来将从该 RF 信号导出的第一信号下变频;

第二下变频路径, 其被配置成使用异于所述第一混合频率的第二混合频率来将从所述 RF 信号导出的第二信号下变频, 其中当所述 RF 信号中检测到的干扰信号水平低于第一预定阈值时所述第一下变频路径能被配置成被启用而所述第二下变频路径能被配置成被禁用, 并且其中当所述 RF 信号中检测到的干扰信号水平高于第二预定阈值时所述第一和第二下变频路径两者都能被配置成被启用。

2. 如权利要求1所述的装置, 其特征在于, 进一步包括干扰信号检测模块, 其被配置成检测存在于所述 RF 信号中的干扰信号水平。

3. 如权利要求1所述的装置, 其特征在于, 进一步包括路径选择逻辑模块, 其被配置成当所检测到的干扰信号水平低于所述第一预定阈值时禁用所述第二下变频路径。

4. 如权利要求3所述的装置, 其特征在于, 所述路径选择逻辑模块被进一步配置成当所述检测到的干扰信号水平高于第二预定阈值时启用所述第二下变频路径。

5. 如权利要求4所述的装置, 其特征在于, 所述第二预定阈值等于所述第一预定阈值。

6. 如权利要求1所述的装置, 其特征在于, 所述第一下变频路径和所述第二下变频路径中的每一者包括被配置成将所述 RF 信号分别与本地振荡器信号的同相 (I) 和正交 (Q) 版本相混频的两个混频器。

7. 如权利要求2所述的装置, 其特征在于, 进一步包括用于将所述第一下变频路径和所述第二下变频路径的输出数字化的至少一个模数转换器, 所述干扰信号检测模块包括被配置成在数字域中检测所述干扰信号水平的模块。

8. 如权利要求7所述的装置, 其特征在于, 所述干扰信号检测模块被配置成将经数字化的第一下变频路径输出的幅值平方与所述经数字化的第一下变频路径输出的经滤波版本的幅值平方作比较, 所述装置被配置成当所述经数字化的第一下变频路径输出的幅值平方大于所述经数字化的第一下变频路径输出的经滤波版本的幅值平方时启用所述第二下变频路径。

9. 如权利要求2所述的装置, 其特征在于, 所述干扰信号检测模块从基站接收对干扰信号强度的指示。

10. 如权利要求1所述的装置, 其特征在于, 所述第一预定阈值是取决于从基站收到的信道分配信息来配置的。

11. 如权利要求1所述的装置, 其特征在于, 所述第一下变频路径和所述第二下变频路径包括零 IF 转换电路系统。

12. 如权利要求1所述的装置, 其特征在于, 所述第一信号和所述第二信号两者均是从单个低噪声放大器 (LNA) 的输出导出的。

13. 如权利要求1所述的装置, 其特征在于, 所述第一信号是从第一 LNA 和第一天线导出的, 而所述第二信号是从第二 LNA 和第二天线导出的。

14. 如权利要求13所述的装置, 其特征在于, 所述第一 LNA、第一天线以及第一下变频路径是在第一芯片上提供的, 并且所述第二 LNA、第二天线以及第二下变频路径是在第二芯片上提供的。

15. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述第一下变频路径和所述第二下变频路径包括低IF转换电路系统。

16. 如权利要求1所述的装置,其特征在于,所述第一信号和所述第二信号是同一信号。

17. 一种用于处理射频(RF)信号的方法,包括:

将从该RF信号导出的第一信号与具有第一频率的第一本地振荡器信号相混频;

将从该RF信号导出的第二信号与具有易于所述第一频率的第二频率的第一本地振荡器信号相混频;

若所述RF信号中检测到的干扰信号水平低于第一预定阈值,启用对所述第一信号的混频而禁用对所述第二信号的混频;以及

若所述RF信号中检测到的干扰信号水平高于第二预定阈值,则启用对所述第一和第二信号两者的混频。

18. 如权利要求17所述的方法,其特征在于,进一步包括检测存在于所述RF信号中的干扰信号水平。

19. 一种用于处理射频(RF)信号的设备,包括:

用于使用第一混合频率来将该RF信号下变频的第一下变频装置;

用于使用异于所述第一混合频率的第二混合频率来将所述RF信号下变频的第二下变频装置,其中当所述RF信号中检测到的干扰信号水平低于第一预定阈值时所述第一下变频装置能被配置成被启用而所述第二下变频装置能被配置成被禁用,并且其中当所述RF信号中检测到的干扰信号水平高于第二预定阈值时所述第一和第二下变频装置两者都能被配置成被启用。

20. 如权利要求19所述的设备,其特征在于,进一步包括用于检测存在于所述RF信号中的干扰信号水平的干扰信号检测装置。

21. 如权利要求20所述的设备,其特征在于,进一步包括用于当所检测到的干扰信号水平低于所述第一预定阈值时禁用所述第二下变频路径的路径选择逻辑装置。

22. 一种包括代码的计算机程序,所述代码用于使计算机执行以下操作:将接收机配置成用于处理射频(RF)信号,所述接收机包括配置成使用第一混合频率来将从该RF信号导出的第一信号下变频的第一下变频路径,所述接收机进一步包括使用异于所述第一混合频率的第二混合频率来将从所述RF信号导出的第二信号下变频的第二下变频路径,所述代码包括:

用于使所述计算机检测存在于所述RF信号中的干扰信号水平的代码;

用于使所述计算机在所述检测到的干扰信号水平低于第一预定阈值时启用所述第一下变频路径而禁用所述第二下变频路径的代码;以及

用于使所述计算机在所述RF信号中检测到的干扰信号水平高于第二预定阈值时启用所述第一和第二下变频路径的代码。

动态接收机切换

[0001] 本分案申请是PCT国际申请日为2012年11月9日、国家申请号为201280055138.0、题为“动态接收机切换”的PCT国家阶段专利申请的分案申请。

[0002] 领域

[0003] 本公开涉及用于动态地配置接收机以在两条或更多条下变频路径之间切换的技术。

[0004] 背景

[0005] 在通信电路的设计中，宽带接收机可被配置成同时在多个信道上接收信息。为此，宽带接收机可通过将收到射频(RF)信号与各自具有特异的本地振荡器频率的多个本地振荡器(L0)相混频来利用一条以上下变频路径。例如，给定中心频率处的第一接收信道可使用具有第一L0频率的第一L0来下变频，而不同中心频率处的第二接收信道可使用具有第二L0频率的第二L0来下变频。

[0006] 尽管提供此类多条下变频路径可以有利地减轻每一条下变频路径的信道滤波和/或其它抑制要求，但它也可能在某些情形中不必要地增加功耗。例如，当由于扰乱导致的干扰水平相对较低时，多条下变频路径所提供的改善的接收性能可能是不必要的。

[0007] 提供用于动态地配置在宽带接收机中使用的下变频路径的数目以优化接收机性能与功耗之间的权衡的技术将是合乎需要的。

[0008] 附图简述

[0009] 图1解说了根据本公开的接收机的示例性实施例。

[0010] 图2解说了当将单个本地振荡器用于下变频时可能存在于图1中示出的接收机的信号路径中的频谱的示例。

[0011] 图3解说了当将两个本地振荡器用于下变频时可能存在于图1中示出的接收机的信号路径中的频谱的示例。

[0012] 图4解说了根据本公开的具有两条下变频信号路径的接收机的示例性实施例。

[0013] 图5解说了根据本公开的用于在一条或两条下变频路径之间切换的方案示例性实施例。

[0014] 图6解说了下变频前频谱的示例性实施例，其中附加干扰信号存在于频率 f_5 处。

[0015] 详细描述

[0016] 以下参照附图更全面地描述本公开的各个方面。然而，本公开可用许多不同形式来实施并且不应解释为被限定于本公开通篇给出的任何具体结构或功能。确切而言，提供这些方面是为了使得本公开将是透彻和完整的，并且其将向本领域技术人员完全传达本公开的范围。基于本文中的教导，本领域技术人员应领会，本公开的范围旨在覆盖本文中所披露的本公开的任何方面，不论其是与本公开的任何其他方面相独立地还是组合地实现的。例如，可以使用本文所阐述的任何数目的方面来实现装置或实践方法。另外，本公开的范围旨在覆盖使用作为本文中所阐述的本公开的各种方面的补充或者与之不同的其他结构、功能性、或者结构及功能性来实践的此类装置或方法。应当理解，本文中所披露的本公开的任何方面可由权利要求的一个或多个元素来实施。

[0017] 下面结合附图阐述的详细描述旨在作为对本发明的示例性方面的描述,而非旨在代表可在其中实践本发明的仅有示例性方面。贯穿本描述使用的术语“示例性”意指“用作示例、实例或解说”,并且不应当一定要解释成优于或胜过其他示例性方面。本详细描述包括具体细节以用于提供对本发明的示例性方面的透彻理解。对于本领域技术人员将显而易见的是,没有这些具体细节也可实践本发明的示例性方面。在一些实例中,公知的结构和器件以框图形式示出以免湮没本文中给出的示例性方面的新颖性。在本说明书以及权利要求书中,术语“模块”和“块”可以可互换地使用以表示被配置成执行所描述操作的实体。

[0018] 图1解说了根据本公开的接收机100的示例性实施例。注意,接收机100仅是为示例性目的而示出的,并且并不旨在限定本公开的范围。例如,尽管图1中示出两条下变频路径,但本公开的技术可被现成地应用为容适具有两条以上下变频路径的接收机。此类替换示例性实施例被构想为落在本公开的范围之内。

[0019] 在图1中,RF信号100a耦合至RF处理块110。在一示例性实施例中,RF处理块110可包括对RF信号100a执行射频处理的RF滤波器、一个或多个LNA等。块110的输出耦合至第一下变频路径130和第二下变频路径132,它们将RF处理块110的输出下变频至较低的频率。例如,第一下变频路径130用具有第一混合频率的本地振荡器(L01)来对RF处理块110的输出进行混频,而第二下变频路径132用具有第二混合频率的本地振荡器(L02)来对RF处理块110的输出进行混频。在本说明书以及权利要求书中,单条“下变频路径”将被理解为指代被设计成用具有特异频率的本地振荡器来对信号进行混频的任何电路系统。例如,单条下变频路径可包括用于将信号与单个本地振荡器的同相(I)和正交(Q)版本相混频的双混频器。

[0020] 在一示例性实施例中,L01和L02可以将RF处理块110的RF输出中的特异信道各自向下混频至零频率(例如,根据零IF架构)。在替换示例性实施例中,这些本地振荡器可将各RF信道向下混频至一个或多个低中频(例如,根据低IF架构)。块130和132的输出被提供至A/D转换器(ADC)和数字处理块140。块140可以将块130和132的输出转换成数字信号,并且附加地使用数字处理硬件来处理该数字信号。

[0021] 图1中进一步示出了耦合至路径选择逻辑块125的干扰信号检测块120。块120可检测干扰方信号在图1中示出的信号处理路径中任何地方的存在,并且块125中的预编程逻辑可响应于检测到干扰信号检测的水平来启用或禁用块130和132中的任一者,如下文进一步描述的。注意,在纳入两条以上下变频路径的替换示例性实施例(未示出)中,块125可被类似地配置成启用或禁用任何一个或多个下变频块。还注意到,尽管干扰信号检测块120和路径选择逻辑块125在图1中被示为分开的块,但将领会,在替换示例性实施例中它们可以被实现为单个块。

[0022] 图2解说了当将具有对应的本地振荡器(L01)的单条下变频路径用于下变频时可能存在于图1中示出的接收机100的信号路径中的频谱的示例。在图2中,顶部(下变频前)的RF频谱示出三个以 f_1 、 f_2 和 f_4 为中心的想要信号、以及以 f_3 为中心的干扰信号。单个本地振荡器L01以频率 f_{L01} 为中心,其中 f_{L01} 在 f_2 与 f_3 之间。底部(下变频后)的标绘示出由L01下变频之后的频谱,现在 f_{L01} 以与零IF相对应的零频率为中心。注意到,与干扰信号相对应的残留边带(RSB)存在于下变频后的频谱中。RSB可能因例如接收机的I和Q信号路径中的失衡而在下变频后的频谱中产生,并且可能不合意地对想要信号的某个部分造成干扰,如图2中所示。

[0023] 图3解说了当将两条具有对应的本地振荡器的下变频路径用于下变频时可能存在于图1中示出的接收机100的信号路径中的频谱的示例。在图3中,顶部(下变频前)的RF频谱示出分别以频率 f_{L01} 和 f_{L02} 为中心的两个本地振荡器L01和L02,其中 f_{L01} 在 f_1 与 f_2 之间,而 f_{L02} 对应于 f_4 。底部(下变频后)的标绘示出由L01和L02下变频之后的基带频谱。对于采用L01的下变频路径,基带频谱示出零IF周围的想要信号(与 f_1 和 f_2 相对应),而干扰信号和干扰信号的RSB被示为在基带以外得到衰减。对于采用L02的下变频路径,基带频谱示出在零IF处的想要信号(与 f_4 相对应)以及在基带信道以外的干扰信号。在图3中,将领会,因为使用了两条分开的下变频路径,所以接收机100可以有利地避免将干扰信号的RSB置于想要信号中,这与如图2中所示的单条下变频路径的情形形成对比。然而,还将领会,采用两条下变频路径相对于采用一条下变频路径而言也可能增加接收机中的功耗。

[0024] 提供用于基于信道状况(例如,频谱中检测到的干扰信号的功率和频率)来动态地在接收机中的一条、两条或甚至更多条下变频路径之间切换的技术将是合乎需要的。

[0025] 根据本公开,可以采用(诸如图1中所示的)干扰信号检测块120来检测频谱中的干扰信号,并且块125可以基于检测到的干扰信号来动态地配置要启用的下变频路径的数目。在一示例性实施例中,干扰信号检测块120可以测量任何频率处存在的干扰功率,并且路径选择逻辑块125可以确定此类功率是否超过预定阈值。干扰信号频率可例如使用关于想要信号预期所处的频率的知识来确定。如果测得的干扰功率未超过预定阈值,则可以使用单条下变频路径。替换地,如果测得的干扰功率超过预定阈值,则可以使用多条下变频路径。

[0026] 例如,在图2中,预定阈值T1在下变频前的频谱中被示出。在一示例性实施例中,由于 f_3 处的干扰信号未超过T1,故而启用单条下变频路径而禁用另一下变频路径。另一方面,在图3中,由于 f_3 处的干扰信号超过T1,故而启用两条下变频路径。通过如所描述的那样动态地选择下变频路径的数目,可以高效地优化接收机性能和功耗。

[0027] 图4解说了根据本公开的具有两条下变频信号路径的接收机400的示例性实施例。注意到,图4中示出的示例性实施例并不旨在限定本公开的范围,并且具有除了图4中示出的信号路径划分之外的替换性的信号路径划分的其它示例性实施例被构想为落在本公开的范围之内。

[0028] 在图4中,天线410耦合至低噪声放大器(LNA) 420。LNA 420的输出耦合至分流器/分路器430,该分流器/分路器430将LNA的RF信号输出拆分成至少两个信号,每一条下变频路径一个信号。这些信号中的第一信号被提供给混频器块440的第一下变频信号路径,该第一下变频信号路径包括I和Q混频器441、442,本地振荡器443以及跨阻抗放大器444和445。第二信号被提供给块440的第二下变频信号路径,该第二下变频信号路径包括I和Q混频器446、447,本地振荡器448以及跨阻抗放大器449和450。混频器块440的输出由模数转换器(ADC) 452、454、456、458数字化。ADC的数字输出被提供给数字块460,数字块460可执行例如数字计算和/或滤波。作为其计算的一部分,块460可输出干扰度量,包括宽带功率(WB)和窄带功率(NB),这两者可从混频器块440的数字化输出中计算出。

[0029] 在一示例性实施例中,宽带功率(WB)可通过在由块460执行的数字滤波之前计算块440的数字化I/Q输出的总和 I^2+Q^2 (即,幅值平方)来计算。另一方面,窄带功率(NB)可被计算为块440的数字化I/Q输出的滤波后版本的总和 I^2+Q^2 。为了决定是要将单条下变频路径还是将两条下变频路径用于接收,路径选择逻辑块(诸如图1中示出的块125)可以采用诸如以

下的逻辑：

[0030] 如果 $WB < NB + FM$ ，则启用单条路径；

[0031] 如果 $WB > NB + FM$ ，则启用两条路径；

[0032] 其中FM与预定的衰落余量相对应。

[0033] 图5解说了根据本公开的用于在一条或两条下变频路径之间切换的方案示例性实施例。将领会，鉴于本公开，可以容易地导出用于容适两条以上下变频路径的方案，并且此类替换示例性实施例被构想为落入本公开的范围之内。

[0034] 在图5中，在框510，例如如参考图4所述的，测量宽带功率(WB)和窄带功率(NB)。

[0035] 在框520，确定WB是否大于 $NB + FM$ 。如果是，则该方案可前进至框530，其中操作被切换至(或停留在)单条下变频路径。该方案随后返回至框510。

[0036] 如果WB不大于 $NB + FM$ ，则该方案可前进至框540，其中操作被切换至(或停留在)两条或更多条下变频路径。该方案随后返回至框510。

[0037] 将领会，可以容易地设计替换的逻辑方案以利用检测到的干扰信息来选择下变频信号路径的数目。例如，在替换示例性实施例中，用于从一条下变频路径切换至两条下变频路径的阈值或余量可以不同于用于从两条下变频路径切换至一条下变频路径的阈值或余量。在确定用于切换的恰适水平时可进一步采用迟滞。任何预定阈值可取决于从基站收到的信道分配信息来配置。采用其它类型的路径选择逻辑的替换示例性实施例被构想为落入本公开的范围之内。

[0038] 本领域普通技术人员将领会，鉴于本公开，可以采用除了本公开中显式描述的那些技术之外的许多可能的技术来进行干扰信号检测。例如，干扰检测可使用未在图4中示出的一个或多个块在RF或模拟域中执行。此外，可以采用替换数字技术来确定频谱中干扰信号的存在。替换地，干扰信号检测模块可从基站或从任何其它信息源接收对干扰信号强度的指示。采用本领域已知的其它类型的干扰检测技术的示例性实施例被构想为落入本公开的范围之内。

[0039] 尽管已经描述了其中一个或多个干扰信号信号具有位于想要信号群内的频率的某些示例性实施例，但将领会，本公开的技术可被容易地应用于其中干扰信号信号具有位于想要信号群外的频率的情形。图6解说了下变频前频谱的示例性实施例，其中附加干扰信号存在于频率 f_5 处。根据本公开，干扰信号检测块(诸如图1中的块120)也可被配置成检测此类干扰，并且基于此类检测来重新配置下变频路径的数目。此类替换示例性实施例被构想为落在本公开的范围之内。

[0040] 与图4中所示的示例性实施例形成对比的是，替换示例性实施例可例如为每一条下变频路径纳入单独的LNA和/或天线。具体地，每一条下变频路径可以在单独的芯片或集成电路上提供，并且可以提供共同的干扰检测/路径选择逻辑模块来选择性地启用与每一条下变频路径相对应的电路系统。此类替换示例性实施例被构想为落在本公开的范围之内。

[0041] 注意到，本公开的技术可以被现成地应用以容适两条以上下变频路径。例如，在具有三条下变频路径的接收机中，干扰信号检测/路径选择逻辑模块可被配置成响应于检测到的干扰水平与一个、两个或更多个阈值相比较来禁用这些下变频路径中的任何一条或两条下变频路径。此类替换示例性实施例被构想为落在本公开的范围之内。

[0042] 在本说明书中并且在权利要求书中,将理解,当一元件被称为“连接至”或“耦合至”另一元件时,该元件可以直接连接或耦合至该另一元件或者可存在居间元件。相反,当一元件被称为“直接连接至”或“直接耦合至”另一元件时,不存在居间元件。此外,当一元件被称为“电耦合”到另一元件时,其指示在此类元件之间存在低电阻路径,而当一元件被称为仅是“耦合”到另一元件时,在此类元件之间可能有也可能没有低电阻路径。

[0043] 本领域技术人员将可理解,信息和信号可使用各种不同技术和技艺中的任何一种来表示。例如,贯穿上面描述始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、位、码元、和码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其任何组合来表示。

[0044] 本领域技术人员将可进一步领会,结合本文中公开的示例性方面描述的各种解说性逻辑块、模块、电路、和算法步骤可被实现为电子硬件、计算机软件、或两者的组合。为清楚地解说硬件与软件的这一可互换性,各种解说性组件、块、模块、电路、和步骤在上面是以其功能性的形式作一般化描述的。此类功能性是被实现为硬件还是软件取决于具体应用和施加于整体系统的设计约束。技术人员可针对每种特定应用以不同方式来实现所描述的功能性,但此类实现决策不应被解读为致使脱离本发明的示例性方面的范围。

[0045] 结合本文中公开的示例性方面描述的各种解说性逻辑块、模块、以及电路可用通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其设计成执行本文中描述的功能的任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,该处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合,例如DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器或任何其它此类配置。

[0046] 结合本文中所公开的示例性方面所描述的方法或算法的步骤可以直接在硬件中、在由处理器执行的软件模块中、或在这两者的组合中实施。软件模块可驻留在随机存取存储器(RAM)、闪存、只读存储器(ROM)、电可编程ROM(EPROM)、电可擦式可编程ROM(EEPROM)、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM、或本领域中已知的任何其他形式的存储介质中。示例性存储介质耦合到处理器以使得该处理器能从该存储介质读取信息以及向该存储介质写入信息。替换地,存储介质可以被整合到处理器。处理器和存储介质可驻留在ASIC中。ASIC可驻留在用户终端中。替换地,处理器和存储介质可作为分立组件驻留在用户终端中。

[0047] 在一个或多个示例性方面中,所描述的功能可在硬件、软件、固件或其任何组合中实现。如果在软件中实现,则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。存储介质可以是能被计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,这样的计算机可读介质可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能被用来携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码且能被计算机访问的任何其他介质。任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从web网站、服务器、或其它远程源传送而来,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如本文中所使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用碟

(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘常常磁性地再现数据而碟用激光光学地再现数据。上述组合应被包括在计算机可读介质的范围内。

[0048] 提供了以上对所公开的示例性方面的描述是为了使得本领域任何技术人员皆能够制作或使用本发明。对这些示例性方面的各种修改对于本领域技术人员而言将是显而易见的,并且本文中定义的普适原理可被应用于其他示例性方面而不会脱离本发明的精神或范围。由此,本公开并非旨在被限定于本文中示出的示例性方面,而是应被授予与本文中公开的原理和新颖特征一致的最广范围。

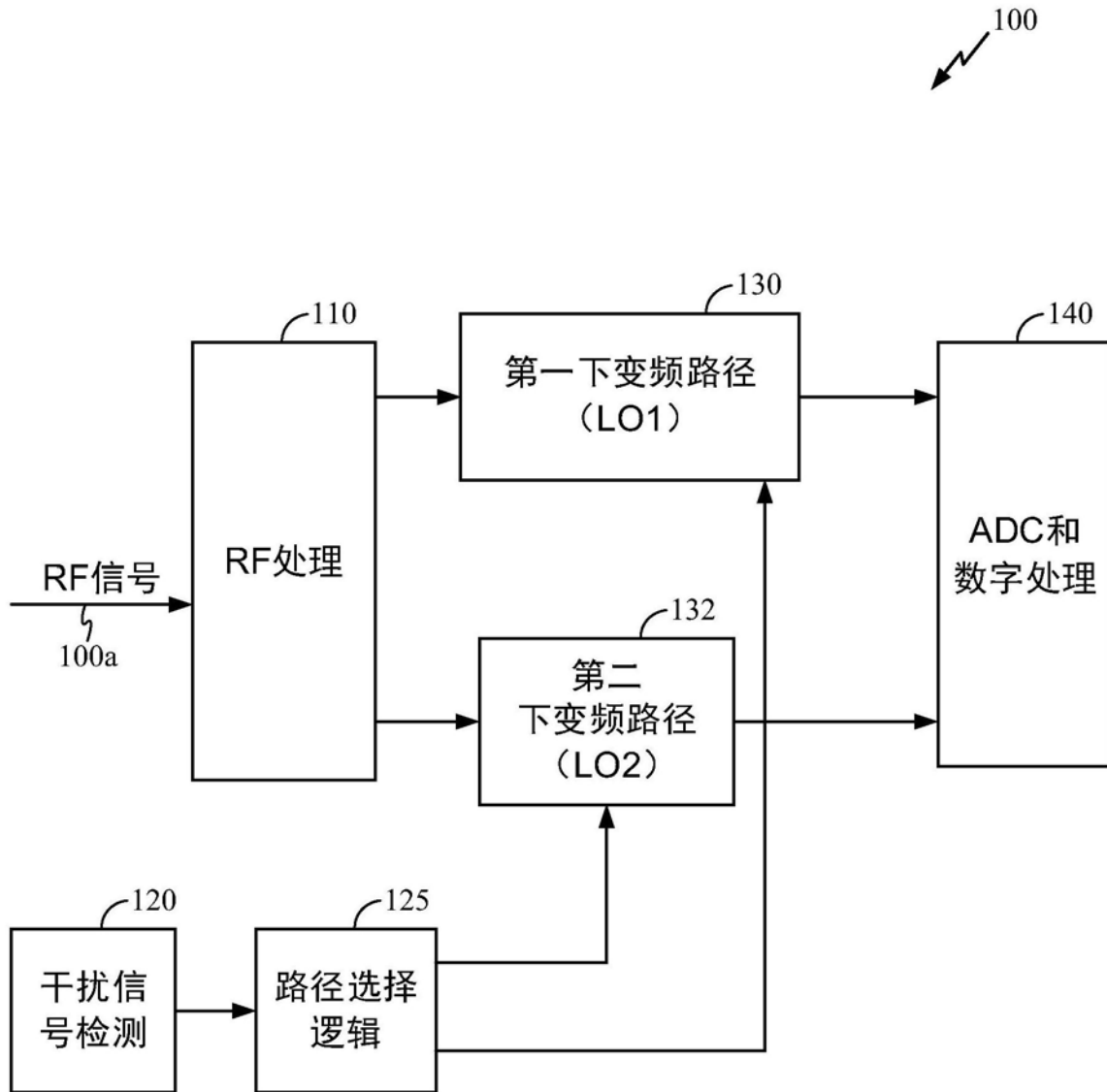


图1

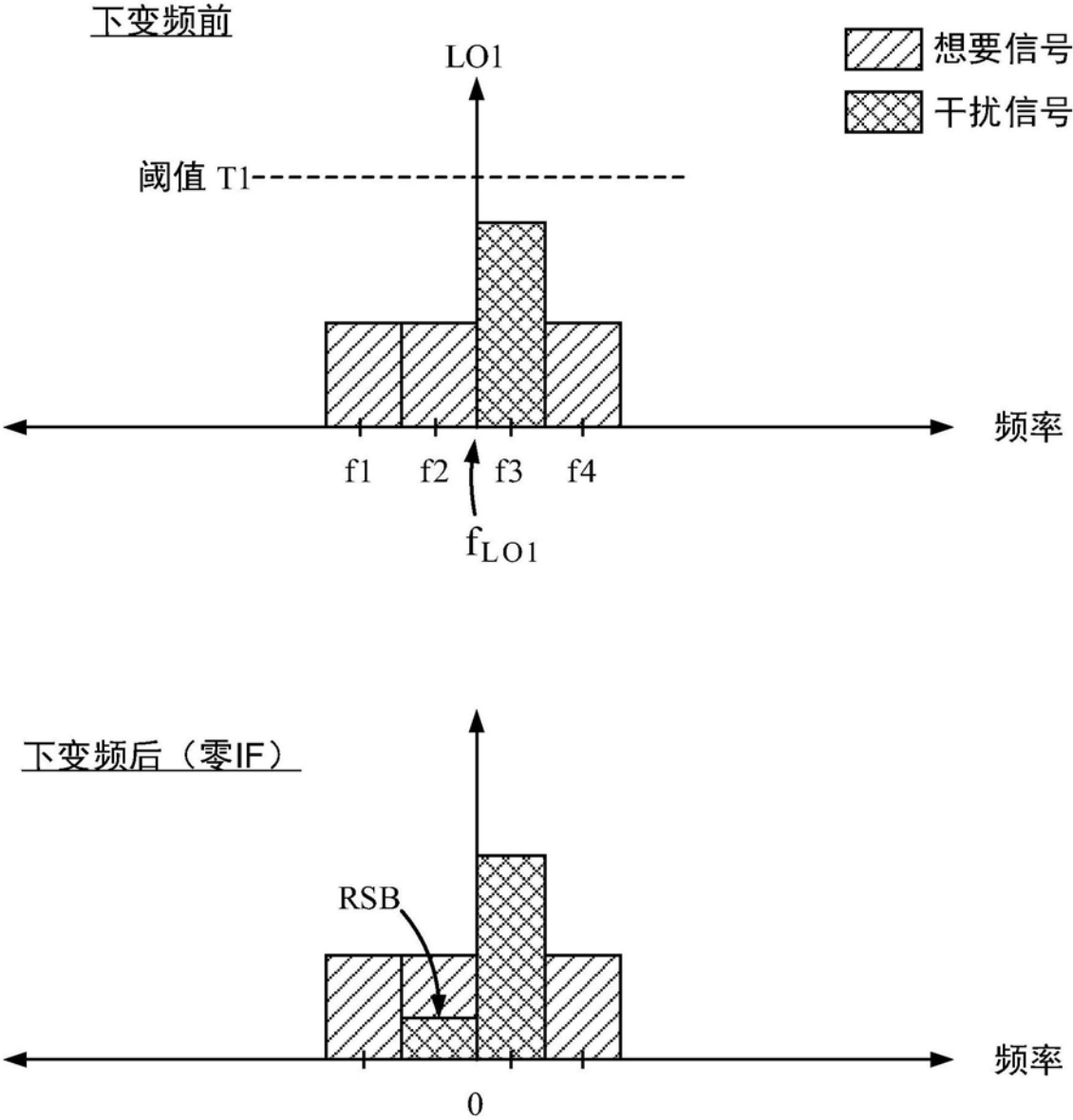
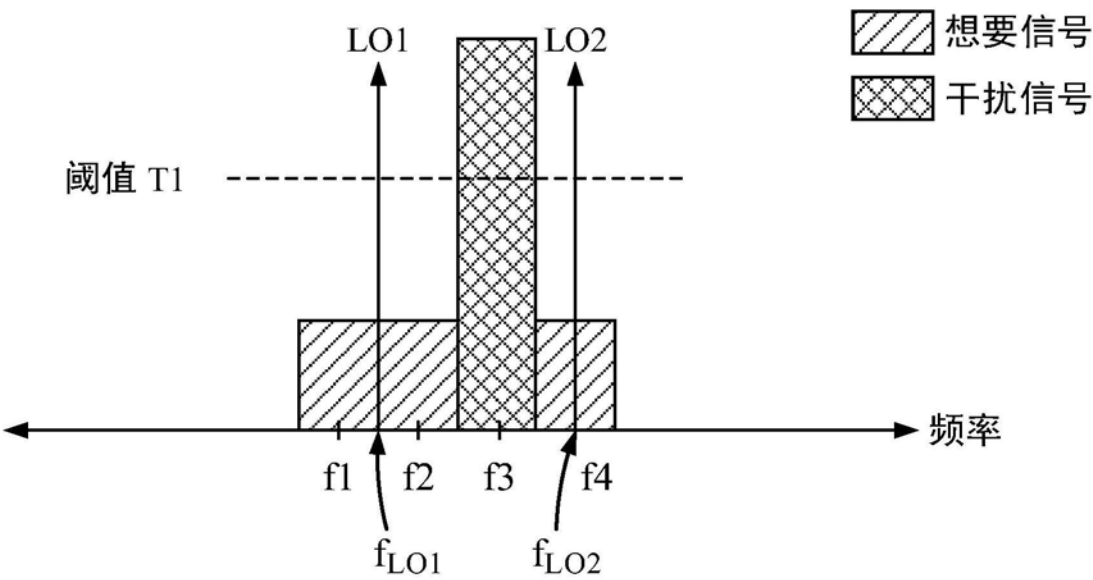


图2

下变频前



下变频后（零IF）

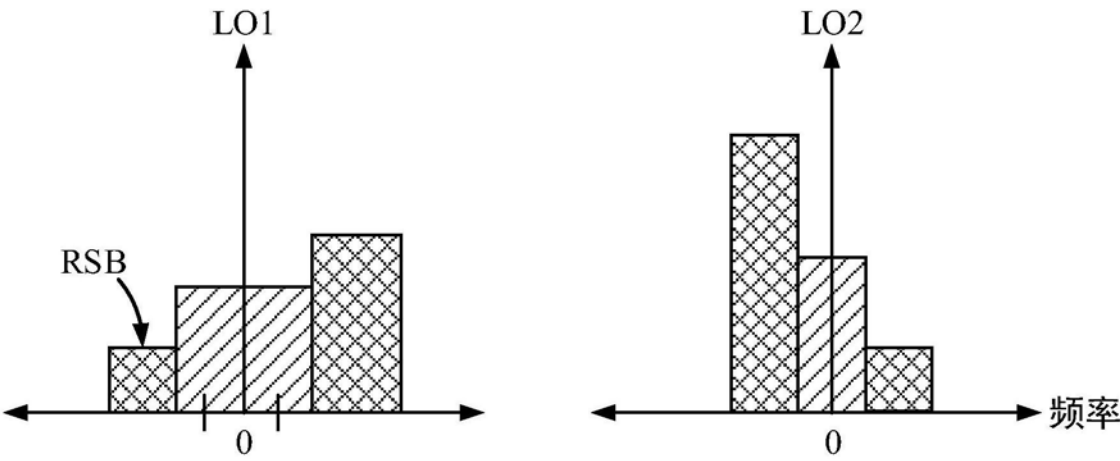


图3

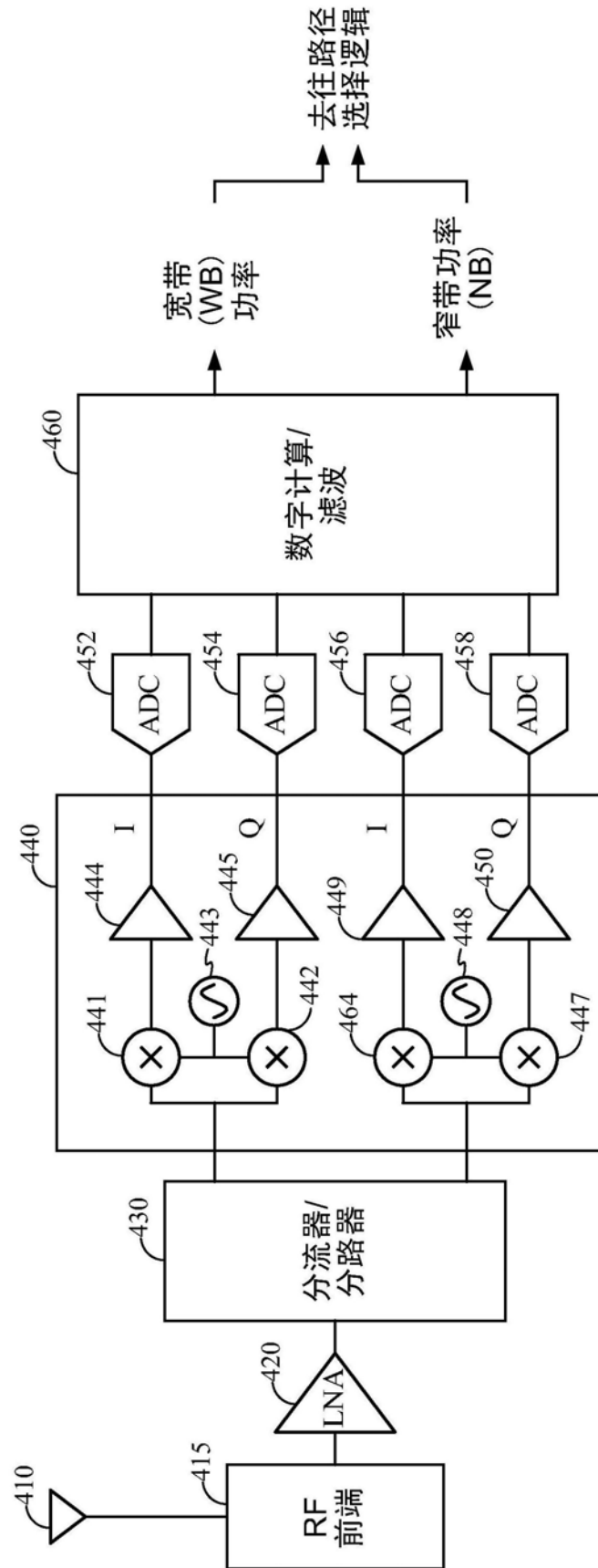


图4

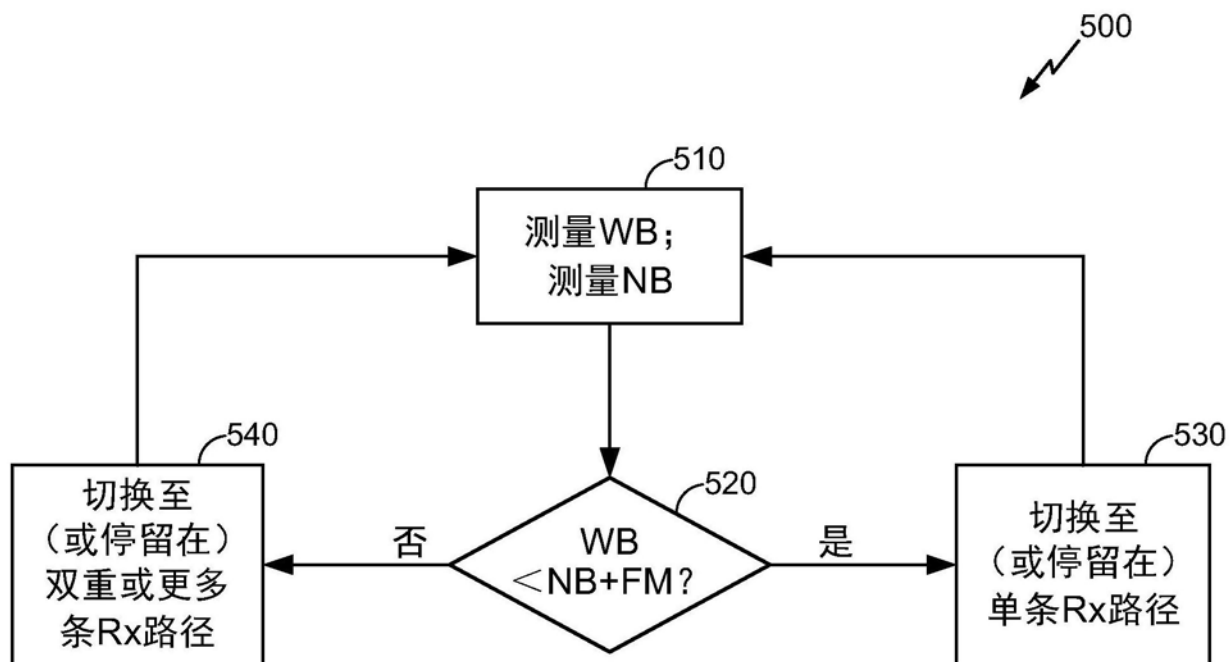


图5

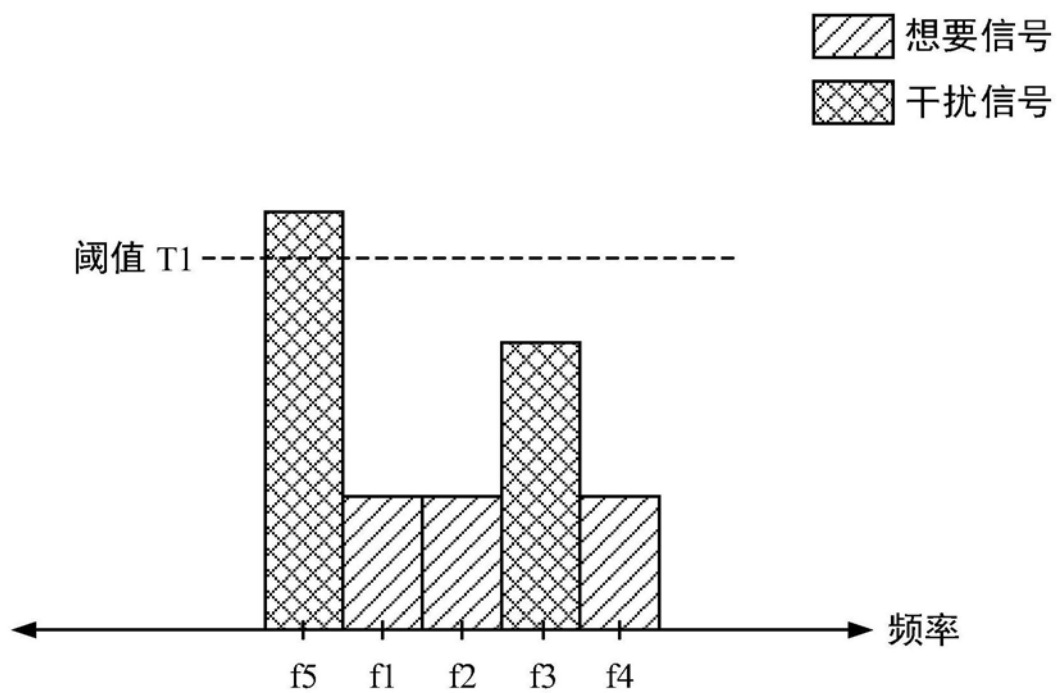


图6