



# [12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01804532.4

[45] 授权公告日 2005 年 9 月 7 日

[11] 授权公告号 CN 1218503C

[22] 申请日 2001.11.27 [21] 申请号 01804532.4

[30] 优先权

[32] 2000.12.7 [33] GB [31] 0029782.0

[86] 国际申请 PCT/EP2001/014150 2001.11.27

[87] 国际公布 WO2002/047285 英 2002.6.13

[85] 进入国家阶段日期 2002.8.5

[71] 专利权人 皇家飞利浦电子有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

[72] 发明人 C·J·吉丁斯

审查员 姚跃华

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

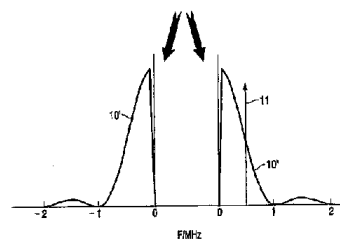
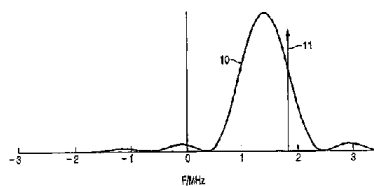
代理人 邹光新 梁永

权利要求书 2 页 说明书 5 页 附图 3 页

[54] 发明名称 分解信号的方法及利用该方法的信号处理电路和装置

[57] 摘要

把一个信号(10)分为两部分(10", 10')的方法与应用这样方法的信号处理电路(22)一起被公开。该方法包括消旋信号(10)的步骤,借此消旋信号的频率波段覆盖零频率;并且分解该消旋信号为两个部分,一个包括正频率信号分量的第一信号部分(10")和一个包括负频率信号分量的第二信号部分(10')。结合这样一种分解一个信号,用于识别在一个信号中带内干扰(11)的存在,以及用于解扩一个扩频信号的方法。



1. 一种分解一个目标信号的方法，包括消旋信号的步骤，借此消旋信号的频率波段覆盖零频率；并且分解该消旋信号为两个部分，一个包括正频率信号分量的第一信号部分和一个包括负频率信号分量的第二信号部分。
- 5
2. 一种根据权利要求 1 的方法，其中该目标信号被对称地覆盖零频率消旋。
3. 一种根据权利要求 1 或 2 的方法，其中还包括滤波该消旋信号的步骤，借此该消旋信号围绕零频率的分量被消除。
- 10
4. 一种在一个信号中识别窄带带内干扰的方法，包括用根据权利要求 1—3 中的任意一个方法分解目标信号以便得到第一和第二信号部分的步骤；并且比较该第一和第二信号部分以便识别带内干扰的存在。
5. 一种解扩一个含有目标伪随机噪声编码序列的扩频信号的方法，包括用根据权利要求 1 至 3 中的任意一个方法分解一个扩频目标信号以便
- 15
- 得到第一和第二信号部分的步骤；产生对应于该目标伪随机噪声编码的复制编码信号；并且使第一和第二信号部分与该复制编码信号相关，并且使各自的相关值返回以便确定是否该目标伪随机噪声编码已经被获得。
6. 一种用于分解一个信号为第一和第二信号部分的信号处理电路，其中包括：用于消旋一个目标信号以使消旋信号的频率波段覆盖零频率的
- 20
- 装置，和将该消旋信号分解为两个部分的装置，所述两个部分中的一个部分是包括正频率信号分量的第一信号部分和另一个部分是包括负频率信号分量的第二信号部分。
7. 根据权利要求 6 的信号处理电路，其中安排消旋一个目标信号以便对称地覆盖零频率。
- 25
8. 根据权利要求 6 或 7 的信号处理电路，其中包括至少一个多相滤波器。
9. 根据权利要求 6 或 7 的信号处理电路，其中还包括一个适合于消除该消旋信号围绕零频率的分量的滤波器。
10. 根据权利要求 6 或 7 的信号处理电路，其中安排去比较该第一和
- 30
- 第二信号部分以便识别带内干扰的存在。
11. 一种扩频信号接收机，包括用于分解一个信号为第一和第二信号部分的根据权利要求 6 或 7 的信号处理电路，一个用于产生包含对应于该

---

目标信号的复制编码的一系列信号的产生器，一个用于使每个信号部分与该复制编码信号相关并且使各自的相关值返回以便确定是否该目标信号已经被获得的相关器。

## 分解信号的方法及利用该方法的信号处理电路和装置

### 5 技术领域

本发明涉及一种把一个信号分为两部分的方法，并涉及一种应用这样方法的信号处理电路。本发明还涉及结合所述分解一个信号的方法的，用于识别在一个信号中带内干扰的存在的方法，以及用于解扩一个扩频信号的方法。

### 10 背景技术

在许多应用中，把一个信号分成两个或更多个部分是所希望的，并且借助于实例，两个这样的应用将被描述。

一个第一个实例公开在 Clarke 等人的 US 专利 3988379 中，并且涉及一种能够从一个接收宽带信号中消除带内干扰的宽带接收系统。该宽带接收系统具有一个多路滤波器设备，多路滤波器设备包括用于分解一个接收的宽带信号为几个子通道的宽带功率分解器，以及每个与一个不同的子通道相关联的，用于在子通道中提供接收信号的频率分隔部分的一系列窄带带通滤波器。用于检测每个子通道内干扰的存在装置也被提供，其中含有干扰的子通道被禁止。剩下的子通道则被重新组合，给含有消除的干扰的接收信号的那些部分提供一个对应于该接收信号的信号。

一个第二个实例公开在 Franklin 等的 US4363138 中，同样其中在两个子通道分离一个接收的扩频信号并且利用带通滤波器提供该接收信号的两个不同的频率分隔部分，其能被互相比较以便在一个噪声环境中解扩该信号是已知的。

25 然而 US 专利 3988379 和 US4363138 的缺点是，传统的分解一个信号的设备必需要有复杂的滤波器设备以提供陡峭限定的子通道，特别是用模拟滤波器电路实现时。

### 发明内容

30 因此本发明的一个目的是提供一种分解一个信号为两个部分的可替换的、简单的方法以及应用同样方法的装置。本发明的进一步目的是为了识别一个信号中的带内干扰的存在以及为了解扩一个扩频信号使用这样一种方法。

根据本发明的第一个方面，提供了一个分解一个目标信号的方法和同样的信号处理电路，该方法包括消旋（derotate）信号的步骤，借此消旋信号的频率波段覆盖零频率，理想对称地分解该消旋信号为两个部分，一个包括正频率信号分量的第一信号部分和一个包括负频率信号分量的第二信号部分。

这样一种方法是相对简单地并且可以被容易地利用基本滤波电路实现。例如，将该消旋的信号分解为两部分可以利用已知的模拟多相滤波器被完成，其能被容易地实现反作用于负或正频率的 30db 滤波。

为了消除消旋期间移位到零频率的的任意干扰的存在，该方法还包括滤波该消旋信号的步骤，借此该消旋信号围绕零频率的分量被消除，例如，通过利用一个陷波滤波器。

根据本发明的第二个方面，提供了识别一个信号中的窄带内干扰的方法以及使用这样方法的信号处理电路，该方法包括用根据本发明的第一个方面的方法分解一个目标信号以便得到第一和第二信号部分的步骤；并且比较该第一和第二信号部分以便识别带内干扰的存在。

一旦信号干扰被识别，它可以被补偿或被替换，包含干扰的信号部分可以被删除。

根据本发明的第三个方面，提供了一种扩展一个包括目标伪随机噪声编码序列的扩频信号的方法，该方法包括用根据本发明的第一个方面的方法分解一个扩频目标信号以便得到第一和第二信号部分的步骤；产生对应于该目标编码的复制编码信号；并且使第一和第二信号部分与该复制编码信号相关，并且使各自的相关值返回以便确定是否该目标编码已经被获得。

根据本发明的第三方面同样提供的是一个扩频信号接收机，该接收机包括根据本发明的第一个方面的用于分解一个扩频信号为第一和第二信号部分的信号处理电路，一个用于产生包含对应于该目标信号的复制编码的一系列信号的产生器，一个用于使每个信号部分与该复制编码信号相关并且使各自的相关值返回以便确定是否该目标编码已经被获得的相关器。

本发明的上面的和其它的特性和益处将借助于例子从下面参考附图的根据本发明的分解一个信号的方法和一个 GPS 接收机的实施例的说明被理解。

附图说明

图 1A 至 1D 举例说明了用根据本发明的第一个方面的方法的一个信号的分解；

图 2 示意性地示出了包括用于执行在图 1A 至 1D 中举例说明的分解一个信号的方法，一个根据本发明的第二个方面的识别带内干扰的方法，  
5 以及一个根据本发明的第三个方面的扩展该 GPS 信号的方法的信号处理电路全球定位系统 (GPS) 接收机；和

图 3 示意性地详细示出了预处理器和图 2 的该 GPS 接收机的接收机信道的相互作用。

#### 具体实施方式

10 图 1A 至 1D 示意性地示出了用根据本发明的第一个方面的方法分解一个目标信号。如图 1A 中所示，曲线 10 表示一个具有一个大约 1.3MHz 的频率波段的并含有来自频率 1.8MHz 的窄带干扰信号 11 的带内干扰的宽带目标信号。

在图 1B 中，目标信号 10 被消旋，由此该目标信号的频率波段被关于零频率对称地移位。该干扰信号 11 被移位到 +0.5MHz。接着，如图 1C  
15 中所示，一个陷波滤波器在零频率被应用到该消旋的信号以便在消旋期间消除对零频率的任何干扰移位。在图 1D 中，该结果的信号在零频率附近被分解为分开的负和正的频率信号部分 10'，10''。因而，只有正频率信号 10'' 含有任意干扰。

20 在图 2 中，一个根据本发明的 GPS 接收机 20 被示出，它包括一个天线 21，一个信号预处理器 22，n 个数字接收信道 23，一个接收机处理器 24，一个导航处理器 25 和一个显示器 26。在使用中，标准定位服务 (SPS) GPS 卫星信号通过一个天线 21 被接收，在预处理器 22 中被预处理，并且接着被馈送到用于在与一个接收机处理器的合作中扩展一个 GPS 信号的  
25 数字接收机信道 23 的每一个。一旦获得，为了导出伪距信息该 GPS 信号可以被追踪，利用常规的导航算法该移动电话的位置能够被确定。这种用于 GPS 信号捕获，追踪，和位置确定的方法是已知的，例如，GPS 原理和应用 (Kaplan 编辑) ISBN 0-89006-793-7 Artech House。

参考图 3，图 2 的 GPS 接收机的预处理器 22 和接收机信道 23 的交互  
30 作用被详细示出。对于最初的预处理，尽管没有示出，该预处理器包括一个用于前置放大的放大器，一个用于下变频一个接收信号为一个零中频 (IF) 的下变频器。该消旋的 IF 信号的 I 和 Q 分量接着被馈送到一对模

拟多相滤波器 31, 31', 在这里根据在图 1A 至 1D 中举例说明的方法它们被分解为正的频率 34 和负的频率 35 子通道。每个子通道以模拟方式抽样到数字转换器 32 并馈送到各自的零 IF 接收机信道 23', 23'', 其中他们与该 GPS 伪随机噪声接收机序列的早期的 (E), 即时地 (P) 和滞后的复制编码比较以便获得接收的 GPS 信号。一个附加的接收机信道 23''' 被使用以便使由正的和负的频率子通道 34, 35 重新组合的信号 36 相关。

在一个信号中带内干扰的存在能够通过比较来自负频率和正频率的子通道的相关结果来识别。如果是较大偏差的话, 来自该最小数量相关值的指示的子通道的结果可以被删除。

典型的 GPS 前置电路的动态范围是约为 60dB, 而 NAVSTAR 的 GPS 信号的动态范围是 15dB 左右, 一个标准的 GPS 接收机的干扰抗扰性仅在 15dB 左右。假如利用一个模拟多相滤波器能够实现高达 30dB 的正或负频率的拒绝, 那么就非常有可能实现全部的 30dB 的干扰改进。然而, 在一个信号中, 分解一个信号可以引起信号部分之间的相干性中的势能损耗, 导致该信号部分的相关比较于全部信号能够实现的相关有一个等于 3dB 的全面的损耗。这样, 根据本发明第三方面的一种方法对相对较强 GPS 信号起最好作用。

在图 2 中示意性地示出的这种 GPS 接收机中, 预处理通常以前置模拟电路的方式执行, 利用一个普通的微处理器或一个安装在一个 GPS 应用特殊集成电路内的微处理器完成随后数字处理。根据本发明的第一, 第二和第三方面的方法的实施, 包括上面描述的实例, 将通过适当的模拟电路设计和 / 或微处理器程序被完成。当然, 这种设计和程序是已知的, 并且能够由 GPS 和 CDMA 通信领域的普通技术人员之一完成而不需要过度的负担。

同样, 现在的 GPS 是一个与由美国国防部开发和操作的全天候而具有定时和测距 (NAVSTAR) GPS 的导航系统密切相关的, 然而, 基于空间的导航系统原则上说 GPS 是全球性的并且不仅仅限制于 NAVSTAR。因此, 下文的 GPS 指包括多个在不同位置的无线发射机和一个根据这些无线发射机的传输间隔的时间确定其位置的接收机的任意的全球定位系统。此外, 虽然本发明的第三个方面是对 GPS 领域特别有利的, 这种参考不应该被解释为限制本发明的范围为仅用于 GPS。例如, 本发明的这个方面可以被同样地应用到移动蜂窝电话和相关网络之间的 CDMA 通信。

从本公开物的阅读中，对于本领域技术人员其他改进能够被理解，并且可以包含在 GPS 和其它扩频信号接收机以及其元件部分的设计，制造，使用中已知的其它特征，其可以代替或加在这里已经描述的特征上使用。虽然在这个申请中权利要求已经被明确地表达为特征的特殊组合，应当理解本申请公开的范围也包括这里明确地或隐含地公开的任意个新颖的特征或者特征的任意组合，无论它是否涉及如目前在任意权利要求中阐述的相同的发明，以及无论它是否缓和了如本发明解决的所有或任意相同的问题。由此在本申请或者由此衍生的任何进一步申请的进行期间本申请通知新的权利要求可以被明确地表达为这些特征和 / 或这些特征的组合。

10

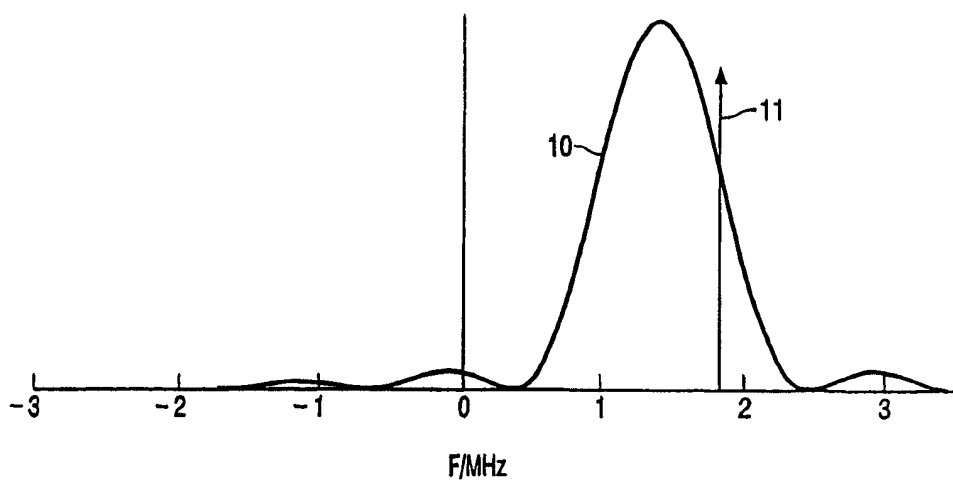


图 1A

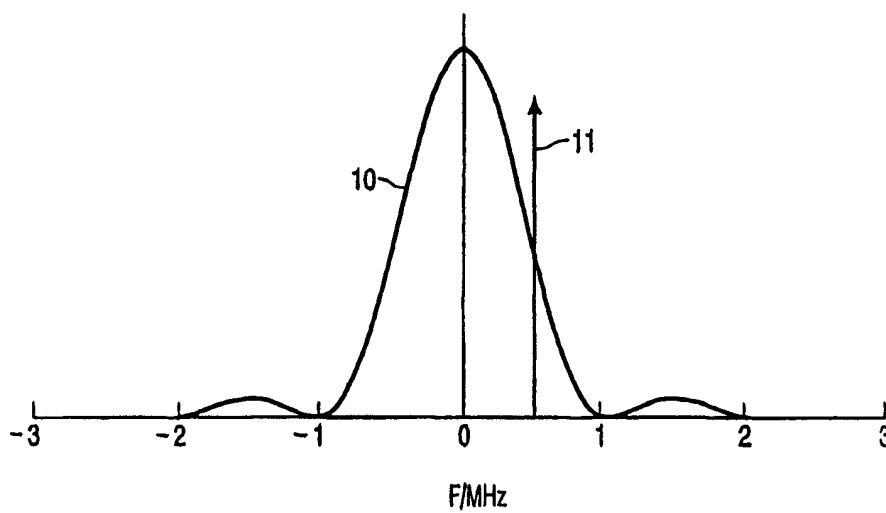


图 1B

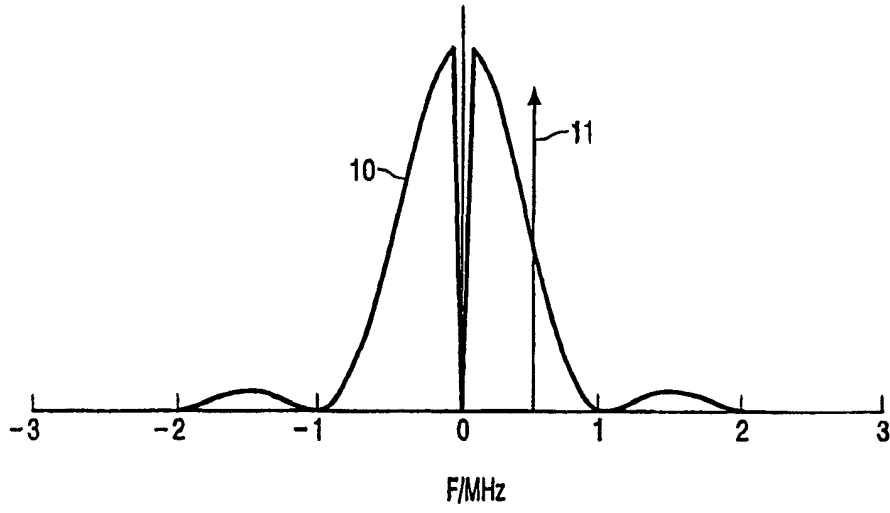


图 1C

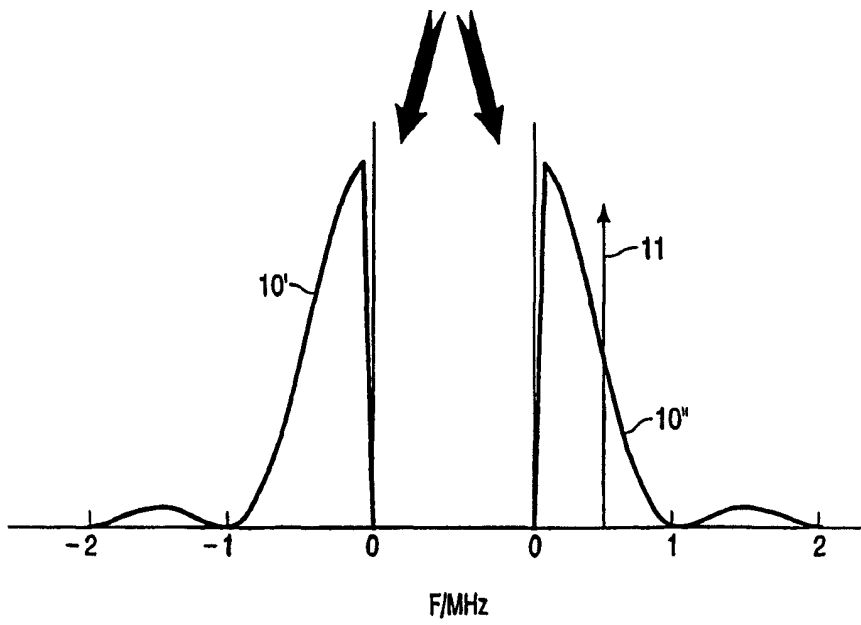


图 1D

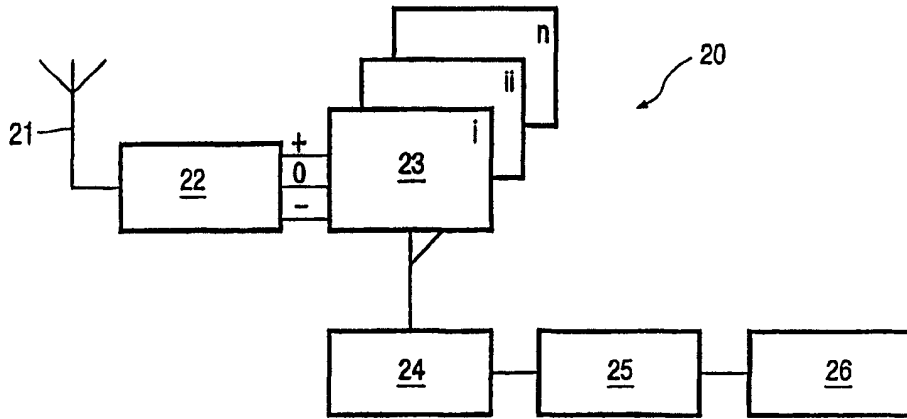


图 2

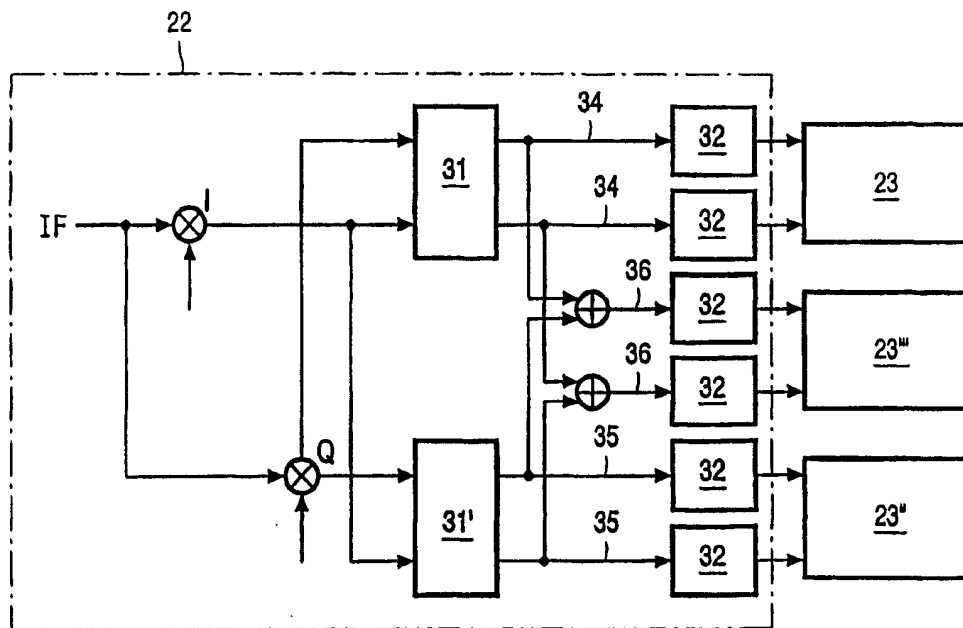


图 3