



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101103279 B

(45) 授权公告日 2012. 05. 16

(21) 申请号 200580046890. 9

G01S 19/22 (2010. 01)

(22) 申请日 2005. 12. 01

G01S 19/03 (2010. 01)

H04B 1/707 (2006. 01)

(30) 优先权数据

60/632, 510 2004. 12. 01 US

(56) 对比文件

JP 2005201814 A, 2005. 07. 28, 全文.

CN 1678918 A, 2005. 10. 05, 全文.

US 2003128747 A1, 2003. 07. 10, 全文.

US 2003193992 A1, 2003. 10. 16, 说明书第
0028、0035、0044、0067 段, 图 4、8.

(85) PCT 申请进入国家阶段日

2007. 07. 19

(86) PCT 申请的申请数据

PCT/US2005/043529 2005. 12. 01

(87) PCT 申请的公布数据

W02006/060605 EN 2006. 06. 08

审查员 张亚玲

(73) 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 埃米丽娅·M·希米奇

克里斯托弗·帕特里克

道格拉斯·N·洛维奇

(74) 专利代理机构 北京律盟知识产权代理有限

责任公司 11287

代理人 王允方 刘国伟

(51) Int. Cl.

G01S 19/21 (2010. 01)

G01S 19/29 (2010. 01)

G01S 19/34 (2010. 01)

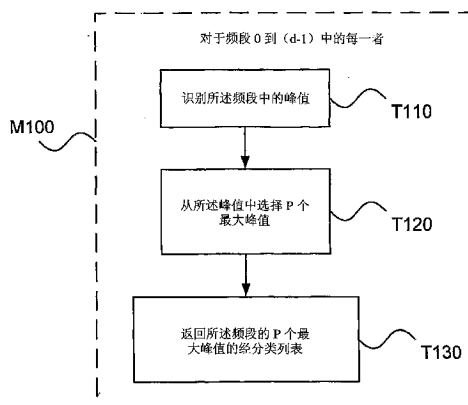
权利要求书 3 页 说明书 19 页 附图 24 页

(54) 发明名称

用于干扰信号抑制的系统、方法和设备

(57) 摘要

一种根据实施例的方法针对多个频率假设中的每一者获得峰值列表。每一峰值具有能量结果并对应于代码相位假设。实施例包括可用于识别信号(例如 GPS 信号)在两维搜索空间中的定位的方法和设备。可将定位信息进一步应用到例如信号采集、信号跟踪、接收机的位置定位以及定时操作(例如一个或多个其他过程的同步)等操作。



1. 一种信号处理方法,所述方法包括:
基于使接收的代码与参考代码相关来获得多个结果,每一结果均对应于多个代码相位假设中的一者和多个频率假设中的一者;
对于所述多个频率假设中的每一者,从所述频率假设的结果中选择多个峰值;
对于所述多个频率假设中的每一者,存储所述选择的多个峰值的经排序列表;且
基于相应的列表抑制频率假设。
2. 如权利要求 1 所述的信号处理方法,其中所述选择多个峰值包括根据所述峰值的能量值来选择多个峰值。
3. 如权利要求 1 所述的信号处理方法,其中根据所述列表中的所述峰值的能量值对所述列表中的每一者进行排序。
4. 如权利要求 1 所述的信号处理方法,其中所述抑制是基于 (A) 噪声最低值与 (B) 所述经排序列表中的峰值的能量值之间的关系。
5. 如权利要求 1 所述的信号处理方法,其中所述抑制是基于 (A) 噪声最低值与 (B) 所述经排序列表中具有最大能量值的峰值的能量值之间的关系。
6. 如权利要求 1 所述的信号处理方法,其中所述抑制是基于所述经排序列表中的各峰值的能量值之间的关系。
7. 如权利要求 1 所述的信号处理方法,其中所述抑制是基于确定所述经排序列表中的一峰值的能量值在所述经排序列表中的另一峰值的能量值的阈值范围内。
8. 如权利要求 1 所述的信号处理方法,其中所述抑制是基于确定所述经排序列表中的两个峰值的能量值之间的差异不大于阈值,
其中所述两个峰值中的一者是具有所述经排序列表中最大能量值的峰值。
9. 如权利要求 1 所述的信号处理方法,其中所述抑制是基于 (A) 所述经排序列表中的峰值的能量值与 (B) 噪声值的比率,
其中所述噪声值是基于所述频率假设的所述多个结果中的值,不包括相应的多个峰值的值。
10. 如权利要求 1 所述的信号处理方法,其中所述抑制包括:
计算所述频率假设的所述结果之和;
计算所述频率假设的噪声值,包括从所述和中减去多个能量值;及
将被减去的能量值的数量与阈值进行比较。
11. 如权利要求 1 所述的信号处理方法,所述方法包括:
在所述经排序列表的一者中选择峰值;及
基于对应于所选择峰值的代码相位假设来计算伪距离。
12. 如权利要求 11 所述的信号处理方法,所述方法包括基于所述伪距离将信息传输到网络以进行无线通信。
13. 如权利要求 1 所述的信号处理方法,所述方法包括:
从所述经排序列表的一者中选择最佳最大峰值;
从所述经排序列表中选择对应于比所述最佳最大峰值早的代码假设的峰值;及
基于所述较早的代码假设来计算伪距离。
14. 如权利要求 1 所述的信号处理方法,其中从接收自全球定位系统的空间飞行器的

信号中获得所述接收的代码。

15. 如权利要求 14 所述的信号处理方法,所述方法包括抑制所述经排序列表的一者中的峰值,所述抑制是基于从所述全球定位系统的另一空间飞行器接收的信号的频率定位。

16. 一种用于信号处理的设备,所述设备包括:

第一逻辑元件阵列,其经配置以基于使接收的代码与参考代码相关来获得多个结果,每一结果均对应于多个代码相位假设中的一者和多个频率假设中的一者;

第二逻辑元件阵列,其经配置以针对多个所述频率假设中的每一者而从所述频率假设的所述结果中选择多个峰值,及针对多个所述频率假设中的每一者存储所述选择的多个峰值的经排序列表;及

第三逻辑元件阵列,其经配置以针对所述频率假设中的至少一者确定所述对应的经排序列表中的各峰值的能量值之间的关系,并基于所述经确定的关系来抑制所述频率假设。

17. 如权利要求 16 所述的用于信号处理的设备,其中所述第一阵列包括相关器。

18. 如权利要求 17 所述的用于信号处理的设备,所述设备包括搜索器,所述搜索器包括所述第一阵列,所述搜索器包括多个相关器。

19. 如权利要求 16 所述的用于信号处理的设备,所述设备包括用于搜索的装置,所述用于搜索的装置包括所述第一阵列。

20. 如权利要求 16 所述的用于信号处理的设备,其中所述第一阵列的至少一部分和所述第二阵列的至少一部分位于同一芯片上。

21. 如权利要求 16 所述的用于信号处理的设备,其中所述第二阵列经配置以针对所述多个频率假设中的每一者计算噪声值,及

其中所述噪声值中的每一者均基于所述频率假设的所述多个结果中的值,不包括所对应的多个峰值的值。

22. 如权利要求 16 所述的用于信号处理的设备,其中所述设备经配置以基于对应于所述经排序列表的一者中的峰值的代码相位假设来通过无线通信信道传输信息。

23. 如权利要求 16 所述的用于信号处理的设备,其中所述第三阵列经配置以选择所述经排序列表的一者中的峰值,并基于对应于所述选择的峰值的代码相位假设来计算伪距离。

24. 如权利要求 16 所述的用于信号处理的设备,所述设备包括第三逻辑元件阵列,所述第三逻辑元件阵列经配置以针对所述频率假设中的至少一者确定 (A) 噪声最低值与 (B) 所述经排序列表中的峰值的能量值之间的关系,并基于所述经确定的关系来抑制所述频率假设。

25. 一种用于信号处理的设备,所述设备包括:

相关装置,其用于使接收的代码与参考代码相关以获得多个结果,其中每一结果均对应于多个代码相位假设中的一者和多个频率假设中的一者;

逻辑元件阵列,其经配置以针对多个所述频率假设中的每一者选择从所述频率假设的所述结果中获得的多个峰值及存储所述选择的多个峰值的经排序列表,及

第二逻辑元件阵列,其经配置以针对所述频率假设中的至少一者确定所述对应的经排序列表中的各峰值的能量值之间的关系,并基于所述所确定的关系来抑制所述频率假设。

26. 如权利要求 25 所述的用于信号处理的设备,其中所述逻辑元件阵列经配置以针对

所述多个频率假设中的每一者计算噪声值,且

其中所述噪声值中的每一者均基于所述频率假设的所述多个结果中的值,不包括所对应的多个峰值的值。

27. 如权利要求 25 所述的用于信号处理的设备,其中所述设备经配置以基于对应于所述经排序列表中的一者内的峰值的代码相位假设来通过无线通信信道传输信息。

28. 如权利要求 25 所述的用于信号处理的设备,其中所述第二阵列经配置以选择所述经排序列表中的一者内的峰值,并基于对应于所述选择的峰值的代码相位假设来计算伪距离。

29. 如权利要求 25 所述的用于信号处理的设备,所述设备包括第二逻辑元件阵列,所述第二逻辑元件阵列经配置以针对所述频率假设中的至少一者确定 (A) 噪声最低值与 (B) 所述经排序列表内的峰值的能量值之间的关系,并基于所述所确定的关系来抑制所述频率假设。

用于干扰信号抑制的系统、方法和设备

[0001] 相关申请案

[0002] 本申请案主张 2004 年 12 月 1 日提出申请的美国临时专利申请案第 60/632, 510 号的权利。

技术领域

[0003] 本发明涉及无线信号接收。

背景技术

[0004] 用于无线电定位和时间传输的系统的一个实例是 NAVSTAR 全球定位系统 (GPS)，如全球定位服务信号规范 (第 2 版, 1995 年, USCG 导航中心, Alexandria, VA) 中所述。其他实例包括俄罗斯共和国维持的 GLONASS GPS 和在欧洲建议的 GALILEO 系统。用于无线电定位系统的典型应用包括机载和海洋导航, 尽管这些系统的其他应用正变得日益普遍。陆基系统 (例如用于蜂窝式电话技术的网络) 也可用于无线电定位和时间传输。无线电定位技术的地面应用的实例包括资产跟踪 (例如, 跟踪卡车和机动有轨车)、时间传输 (例如, 在蜂窝式电话网络的固定和移动单元之间)、定位蜂窝式电话用户进行紧急服务 (例如, 作为“增强的 911”动议的一部分), 及高速公路导航协助。

[0005] NAVSTAR GPS 包括一组卫星或“空间飞行器”(SV), 其以 1.57542-GHz (也称为 L1 频率) 载波传输导航信息。通过直接序列扩频 (DSSS) 信号以每秒钟 50 位的数据速率传输导航信息, 将所述直接序列扩频 (DSSS) 信号 BPSK (二进制相移键控) 调制到所述载波上。为对信号进行扩频, 每一 SV 使用一组伪随机噪声 (PRN 或 PN) 代码中不同的一者, 所述伪随机噪声 (PRN 或 PN) 代码也称为“粗捕获码”或 C/A 代码。每一 C/A 代码具有 1.023MHz 的码片速率和 1023 个码片的长度, 以使所述代码每 1 毫秒重复一次。C/A 代码是黄金代码, 因其自相关性能而被选中。图 1 显示 GPS PRN 1 的自相关功能的一部分, 对于从 +1 到 +511 及从 -1 到 -511 的所有代码偏移, 所述 GPS PRN 1 具有低于 0.1 的量级。

[0006] NAVSTAR GPS SV 也可通过被调制到 1.22760GHz (也称为 L2 频率) 的载波上的 10.23MHz P(Y) 代码来传输信息。GPS SV 也可以类似的方式通过多个其他载波及 / 或代码来传输信息。GPS 信号的一个常见用途是支持地面接收机进行的位置定位操作。通常, 需要来自至少 4 个 SV 的信号来判定三维中的位置。

[0007] 由地面用户接收的 GPS 信号非常微弱。例如, 在地球表面所接收的 GPS 信号的功率是 -130dBm。相反, 热噪声水平是 -111dBm, 或接近高 20dB。预计建筑物内的接收机可能经受来自混凝土和其他建筑物材料的额外的 20dB 的信号衰减, 以致在室内所接收到 GPS 信号可比热噪声水平约低 40dB。在这些情况下, 尽管 C/A 代码的自相关性能很强, 远低于热噪声水平的干扰信号也可能足以妨碍 GPS 接收机检测到有效的信号。

发明内容

[0008] 根据一个实施例的信号处理方法包括根据将接收代码与一参考代码相关来获得

多个结果。所述结果中的每一者均对应于多个代码相位假设中的一者和多个频率假设中的一者。对于所述多个频率假设中的每一者,所述方法包括从所述频率假设的结果中选择多个峰值。对于所述多个频率假设中的每一者,所述方法包括存储所选的多个峰值的列表。进一步的实施例包括根据所述相应的列表来抑制频率假设。在一个实例中,从由 GPS SV 所接收的信号中获得所述接收代码。

[0009] 一种根据另一实施例的设备包括第一逻辑元件阵列,其经配置以根据将接收代码与参考代码相关来获得多个结果。每一结果均对应于多个代码相位假设中的一者和多个频率假设中的一者。所述设备还包括第二逻辑元件阵列,其经配置以针对多个所述频率假设中的每一者从所述频率假设的结果中选择多个峰值并存储所述所选的多个峰值的一已排序列表。

附图说明

[0010] 除非文中另有说明,否则相同的参考号在全文中指相同的结构。

[0011] 图 1 是显示 GPS C/A 代码的自相关功能的一部分的绘图。

[0012] 图 2A 至图 2C 显示接收代码与参考代码的比较。

[0013] 图 3 显示相关器 100 和参考代码发生器 110 的一个实例的方框图。

[0014] 图 4 是显示二维搜索窗口的方框图。

[0015] 图 5 是显示可从视线信号获得的峰值的能量图。

[0016] 图 6 是显示由于同一传输信号的多路径实例的多个峰值的能量图。

[0017] 图 7 是显示由干扰信号引起的能量脊的能量图。

[0018] 图 8 是显示相邻搜索窗口段之间的代码相位空间的重叠的图式。

[0019] 图 9 是显示能量峰值和能量脊的能量图。

[0020] 图 10 是根据一实施例的方法 M100 的流程图。

[0021] 图 11 是表示一组已排序峰值列表的方框图。

[0022] 图 12 是方法 M100 的实施方案 M110 的流程图。

[0023] 图 13A 是显示可与方法 M100 的一实施方案结合的多个任务的图示。

[0024] 图 13B 是根据一实施例的方法 M300 的流程图。

[0025] 图 14A 是显示峰值强度测试任务 T500 的实施方案的通过和失败区域的图式。

[0026] 图 14B 和图 14C 是显示列表能量分布测试任务 T600 的实施方案的通过和失败区域的图式。

[0027] 图 15 是列表能量分布测试任务 T600 的实施方案 T602 的流程图。

[0028] 图 16 是根据一实施例的方法 M200 的流程图。

[0029] 图 17 是显示由于多路径的能量峰值和能量脊的能量图。

[0030] 图 18 是频段能量分布测试任务 T700 的实施方案 T702 的流程图。

[0031] 图 19 是交叉相关测试任务 T800 的实施方案 T802 的流程图。

[0032] 图 20 是显示在旁瓣测试任务 T900 的实施方案中使用的掩码的实例的图式。

[0033] 图 21 是显示最佳早期峰值检测任务 T400 的实施方案中使用的掩码的实例的图式。

[0034] 图 22 是一个场合中基带处理器 260 的实施方案 262 的方框图。

[0035] 图 23 是接收装置 202 的实施方案的方框图。

[0036] 图 24A 是 RF 前端的实例 310 的方框图。

[0037] 图 24B 和图 24C 是下变频器的实例 322 和 324 的方框图。

[0038] 图 25 是通信装置 300 的实施方案 302 的方框图。

[0039] 具体实施方式

[0040] 在本文中所使用的术语“获得”包括例如计算、推导及 / 或检索（例如从存储器或其他存储装置或从另一装置）的普通含义。

[0041] 实施例包括可用于在两维搜索空间内识别信号的定位的方法和设备。该用途可包括识别所接收的信号的代码相位和频率。可将所识别的信息进一步应用到例如捕获及 / 或跟踪信号的操作。也可在定时操作（例如一个或多个其他过程的同步）中使用代码相位信息。

[0042] 根据一实施例的接收装置可经配置以接收来自一个或多个定位卫星系统（例如 NAVSTAR GPS）的信号。另外或者可替代地，根据一实施例的接收装置可经配置以通过用于无线通信的网络接收及 / 或传输信息（例如语音及 / 或数据）。此装置可经配置以通过码分多址（CDMA）系统内的一个或多个信道来接收及 / 或传输信息。例如，根据一实施例的接收装置可执行根据 TTA、EIA、3GPP、3GPP2、CWTS（中国）、ARIB（日本）、TTC（日本）、TTA（韩国）、ITU 及 / 或 ETSI（欧洲）所颁布的一个或多个以下标准或格式中的至少一部分的订户单元、访问终端（AT）、基站收发台（BTS）及 / 或用户设备（UE）的若干或所有功能：CDMA、TD-SCDMA、W-CDMA（如 3G TS25.211/2/3/4）、UMTS、IS-95-A/B/C（cdmaOne）、IS-98、IS-835-A（cdma2000）、IS-856（cdma2000HDR）、IS-2000.1-A 和 IS-2000 系列（cdma2000）的其他文件、IS-707-A（数据服务）、cdma2000 1xEV、cdma2000 1xEV-DO、cdma2000 1xEV-DV（也称为 1xEVphase 2）、cdma2000 3x、3GPP2 cdma2000（如 TR-45.5, C.S0005-A, C.S0024）和 IMT-2000。该接收机或收发机可经配置以通过处于或接近例如 800MHz、1800MHz 及 / 或 1900MHz 的波段进行通信。该接收机或收发机可经配置以通过例如相移键控（PSK）的 M 进制形式（如二进制 PSK（BPSK）、正交 PSK（QPSK）、偏置 QPSK（OQPSK）、正交调幅（QAM）、偏置 QAM（OQAM）、最小相移键控（MSK）或高斯 MSK（GMSK））进行通信。

[0043] 用于无线电定位及 / 或时间传输的方法包括接收具有预定代码（即符号序列）的信号，例如 GPS 或 CDMA 信号。所述预定代码可为重复代码，例如 GPS C/A 代码。或者，所述预定代码可为不重复或具有极长周期的代码，例如 GPS P(Y) 代码。在许多应用中，原始代码将为例如 +1 和 -1 的二进制符号的序列（如在 GPS C/A 代码内），尽管所接收的该代码可包括从一个符号值到另一个符号值之间的值。例如，接收代码可具有复值，其中每个分量均具有从一个符号值变化到另一个（如从约 +1 变化到 -1）的值。也可将至少某些实施例应用到其中所述原始代码不是二进制序列的场合。

[0044] 可能期望所述预定代码是伪噪声（PN）序列或具有类似噪声的自相关性能的其他序列（例如，如图 1 中所示），以使得可预期所接收的所述代码与所述代码的参考副本的相关会产生严格定义的峰值。所接收的信号也可用于数据调制。例如，所接收的信号可为扩频信号，其中所述预定代码用于扩展数据流的带宽，然后将所述扩展数据流用于调制载波（例如，通过 PSK 调制）。

[0045] 本文说明主要涉及 C/A 代码在 GPS L1 载波上的应用的实例，且实施例包括接收和

处理该代码的系统、方法和设备。然而,实施例还包括对其他代码进行操作的系统、方法和设备,及对这些代码及其他(例如 GPS P(Y) 代码及 / 或 CDMA PN 代码)进行操作的系统、方法和设备。因此,实施例的范围不限于该具体应用或这些具体的预定代码。实施例可能适合的其他信号包括 GPS L1 M、L1 P/Y、L2 Civi1、L2 P/Y、L2 M 及 / 或 L5 Civi1。本文中所述的原理还可应用于接收传输,包括数据信号和导频信号(例如 GPS L5、Galileo E5a 及 / 或 E5b)。

[0046] 图 2A 显示所接收的预定代码 S1(从时间索引 0 开始)和所述代码的参考副本 SR(后文中称为“参考代码”)之间的比较的实例。在本实例中,填充的方块指示一个二进制符号(如 +1),且敞开的方块指示其他二进制符号(如 -1)。可看出,在图 2A 所示的实例中,所述两个代码未对齐。

[0047] 在图 2B 中,参考代码 SR 相对于时间索引 0 偏移一 8 码片的偏置。当所述参考代码在此位置时,两个代码现在对齐。当所述参考代码处于使所述两个代码对齐的位置时,接收代码和参考代码之间的偏置称为信号的代码相位。因而,接收代码 S1 具有 8 码片的代码相位。

[0048] 图 2C 显示参考代码与另一接收代码 S2 之间对齐的一实例,其具有 6 码片的代码相位。在本实例中,传输代码 S2 的所接收的信号已经过数据调制,因而与所述参考代码的符号相比,接收代码 S2 的符号在代码周期期间已反相。

[0049] 代码相位可用作所接收的信号的延迟的指示,其同样也用作发射机和接收机之间的距离的量度。另外或者可替换地,代码相位可用于有关接收及 / 或发射一个或多个其他信号的同步操作中。例如,从代码相位推导出的定时信息可用于将接收机与时隙存取信道进行同步。时隙存取信道的实例包括可由接收代码的发射机发射的存取信道(例如下行链路或反向链路)和可由处于该位置的接收机监视的寻呼信道(如上行链路或前向链路)。

[0050] 可通过将所述接收的代码和参考代码的乘积在一部分参考代码长度上进行积分来在时域内实施接收代码与参考代码的相关:

$$[0051] \quad y(t) = \sum_{k=0}^{N-1} x(t+k)r(k), \quad (1)$$

[0052] 其中 x 是接收代码, r 是长度为 N 的参考代码,且 y(t) 是在偏置 t 处的相关结果。通常,接收代码是复基带信号,以便对接收代码的 I 和 Q 分量的每一者实施相关。

[0053] 或者,可通过对所述信号与例如复参考代码 $r+jr$ 的匹配滤波器(即具有脉冲响应的滤波器,所述脉冲响应是参考代码的时间反转复共轭)进行卷积来获得一给定的偏置内所接收的信号与参考代码的相关结果:

$$[0054] \quad y(t) = \sum_{k=0}^{N-1} r^*(N-1-k)x(t-k), \quad (2)$$

[0055] 其中 $r^* = r-jr$ 是所述复参考代码的复共轭。

[0056] 对于 GPS C/A 代码,在一偏置范围内公式 (1) 和 (2) 的结果将具有正弦函数的形状。尽管使用二者中的任一公式(及 / 或两个代码的相关度的另一公式)获得的相关结果均可用作相应偏置的能量结果,但通常将能量结果计算为针对 I 和 Q 分量的该相关结果的平方和。² 在一偏置范围内该计算的结果将具有(正弦)² 函数的形状,其峰值更陡,且因此比正弦函数的峰值相比更局部化。

[0057] 由于通常对采样的所接收的信号进行能量计算运算,所以公式 (1) 和 (2) 所述的运算及在偏置 t 处的能量计算运算可在离散时间内分别表示为:

$$[0058] \quad y(t) = \sum_{k=0}^{N-1} x(t+k)r(k), \quad (3)$$

$$[0059] \quad y(t) = \sum_{k=0}^{N-1} r^*(N-1-k)x(t-k), \quad (4)$$

$$[0060] \quad e(t) = \left[\sum_{k=0}^{N-1} x_I(t+k)r(k) \right]^2 + \left[\sum_{k=0}^{N-1} x_Q(t+k)r(k) \right]^2, \quad (5)$$

[0061] 其中, x_I 是接收代码的同相分量, x_Q 是接收代码的正交分量, 及 $e(t)$ 是在偏置 t 处的能量结果。

[0062] 根据具体的设计而定, 能量结果可为定点值或浮点值, 且其可采用任意的单位, 例如, 在能量结果仅用于确定峰值之间的相对差异的情况下。在能量结果也可用于一个或多个其他任务 (例如, 与其他系统参数进行比较) 的情况下, 可为这一任务或这些任务选择合适的测量尺度。

[0063] 图 3 显示可用于获得能量结果的相关器 100 的一个实例的方框图。乘法器 10 将所接收的复代码 S20 与所述参考代码相乘, 且累加器 20 将所述结果在参考代码的长度上进行累加。可构建为平方器的非线性检测器 30 获得每个分量的平方和, 且累加器 40 将所述平方和相加以获得能量结果。可根据所接收代码的码片速率或其某些导数对可构建为移位寄存器 (如线性反馈移位寄存器 (LFSR)) 的参考代码发生器 110 进行计时。或者, 可以合适的速率从存储器读取参考代码, 或从外部装置或电路接收参考代码。

[0064] 尽管图 3 的实例显示串行相关器, 但相关器 100 也可经构建以实施并行相关 (同时乘不止一位所述代码) 或串行和并行运算的任何组合。GPS 接收机可包括相关器 100 的多个实例, 每一实例均接收参考代码的具有不同的相应延迟的副本, 以同时获得不止一个代码相位假设的结果。相关器 100 的多个实例也可用于同时搜索不止一个参考代码。包括一个或多个相关器和逻辑的模块 (例如处理器) 经配置以控制所述相关器以针对所期望的一组假设获得能量结果, 所述模块可称为搜索器或搜索装置。

[0065] 与图 2A 至 2C 中的理想化实例相反, 接收代码的符号可有点歧义。尽管如此, 根据参考代码的性质及具体应用的标准, 可多少减小相关及 / 或能量计算的复杂性。例如, 在 GPS C/A 代码应用中, 将所接收符号与参考代码符号相乘的结果或者是所接收符号, 或者是其逆。如果信噪比的相关联损失可接受, 则接收符号甚至可分类为 +1 或 -1, 从而将乘法简化为 XOR 运算。实施例包括采用这些和类似优选技术的系统、方法和设备。

[0066] 可针对待考虑的每一偏置 (或“代码相位假设”) 重复上述能量结果的计算。在 GPS C/A 代码相位圆中, 有 1023 个可能的假设 (可在分辨率为 1/2 码片时有 2046 个假设)。然而, 在许多情况下, 通过应用从先前搜索及 / 或从外部源 (如位置确定实体或 PDE) 获得的接收代码的代码相位定位的知识可大大地减少需加以搜索的假设的数量。在此实施方案中, 可将搜索减少到例如 256 个码片或 32 个码片或更少的宽度。

[0067] 或者, 可通过频域内的运算来获得各种代码相位假设的相关及 / 或能量结果。可通过例如以下方式以所选的分辨率高效地搜索整个代码相位圆: 将接收代码变换到频域内 (例如, 使用离散傅立叶变换 (DFT) 运算, 如快速傅立叶变换 (FFT)), 将所变换的信号

乘以参考代码的匹配滤波器,及施加逆变换以获得时域内的相应结果。可使用一些频域相关技术来在频域内实施更精确的搜索。例如,美国发布的专利申请案第 2004/0141574 号(Akopian,2004 年 7 月 22 日发布)旨在描述用于在有限范围的代码相位上进行搜索的频域方法。

[0068] 对于时域内的计算,可能需要在频域实施方案内包含合适相关器的多个实例(例如,一组逻辑元件,如晶体管及/或栅极,其被编程或以其他方式布置为执行 FFT、FFT 和相关联的运算),以支持同时搜索不止一个参考代码。也可能需要提前实施参考代码的变换并将结果存储到存储器内(如非易失性存储器内)。

[0069] 除将接收代码定位在代码相位维数内外,还可能需接收装置确定信号在频率空间内的定位。接收机与发射源之间的相对运动(及/或可能由移动的反射器引起的所述两者之间的视运动)导致在所述接收机处发生多普勒频率误差,其可表示为 $\frac{vf}{c} \cos \varphi$ (Hz), 其中 v 是所述接收机和源的视相对速度, f 是载波频率 (Hz), c 是光速,且 φ 是所述接收机的行程方向与从所述接收机到发射源的方向之间的夹角。如果所述接收机正直接朝向源行进,则 $\varphi=0$,且如果所述接收机正直接背离源行进,则 $\varphi=\pi$ (弧度)。

[0070] 对于典型的陆基 GPS 用户,由于 SV 和用户相对彼此的组合移动引起的多普勒频移等于约 ± 2.7 ppm。

[0071] 在所述接收机处的一个或多个振荡器的频率误差可增加另一约 2ppm,总共 4.7ppm 的频率不定度(或者,可至少稍微校正本机振荡器误差,例如使用 PLL 或其他校正回路)。该 4.7ppm 对应于 1.57542GHz 的 L1 载波频率处的约 ± 7.5 kHz。可使用滤波器来移除该范围之外的频率分量。

[0072] 因此,除搜索代码空间内的信号外,接收装置还可搜索频率空间内的信号。可使用许多技术和相应的相关器和搜索器结构来利用时域及/或频域内的运算获得两维内的搜索结果。在一个实例中,针对具体的代码相位假设在时域内实施相关,且将所述结果变换到频域(例如使用 DFT 或 FFT),在所述频域中针对该代码相位假设来搜索所需的频率假设范围。该操作可在代码相位假设的所需范围间重复。

[0073] 对于具有极低电平的接收信号(如 GPS 信号),可能需要使用相干积分来累积具体网格点处的能量。

[0074] 在时域内,可通过在接收代码的不止一个连续代码周期内将相关或能量结果相加来完成相干积分,且在频域内,可通过将时间内的每一频率分量相加来实施相干积分。

[0075] 因为以每秒钟 50 位的速率使用数据来调制 GPS C/A 信号,所以信号的相干积分通常限于二十毫秒。如果所述数据是先验数据,则可将其从信号中移除(称为数据消除或调制消除的过程),且所述相干积分周期可延长到 40 毫秒或甚至达到 160 毫秒或更长时间。也可应用非相干积分以多达 88 次或更多次地组合来自不连续代码周期的结果或相干积分周期的结果。在具有集成的 GPS 接收装置的通信装置内,可使用与通信信道的要求有关的最长调谐离开时间来限制积分时间。

[0076] 在 GPS C/A 信号上传输的数据大多是冗余的,且可由外部单元(如 PDE)来提供支持调制消除的数据。PDE 可提供相关的信息,例如哪些 SV 当前可见及其近似的代码相位和多普勒。PDE 也可经配置以请求 GPS 接收装置启动搜索。对于蜂窝式通信,GPS 接收装置与

PDE 之间的通信可通过网络发生（例如，通过集成有 GPS 接收机的蜂窝式电话收发机）。

[0077] 代码及 / 或频率假设的间隔和范围可根据下列因素而变化：例如，所需的 SV 信号的强度、干扰信号强度、代码相位的范围和频率不定度、所需的精度、所需的检测概率和所需的固定时间。典型的代码相位间隔包括 1 码片、1/2 码片和 1/4 码片。典型的频率范围包括 $\pm 31.25\text{Hz}$ 、 62.5Hz 、 125Hz 和 250Hz ，所述范围被划分为例如二十个频段。如果积分周期太长，则可能发生接收的能量涂抹在两个或更多个代码相位及 / 或频段间。如果频域内的间隔太窄，则也会发生接收的能量涂抹在两个或更多个频段间。

[0078] 接收装置（或该装置内的搜索器）可经配置以根据多个不同的搜索模式中可选择的一者进行搜索，所述多个不同的搜索模式由例如频率间隔和积分长度特征来区分。例如，搜索操作可包括低分辨率、宽范围的搜索后跟高分辨率的一次或多次搜索。可进行搜索来进行初始代码采集，随后的跟踪使用定时环路进行。在其他应用中，代码的采集可能足够。或者在所述接收装置内，或者在与所述装置通信的另一单元（如 PDE）内，可使用所述接收代码的代码相位来获得所述接收代码（或“伪距离”）的测量值，且可对来自多个 SV 的伪距离进行组合来获得空间中的位置。

[0079] 接收信号可传输不止一个代码。例如，在地球表面的任何位置可能有多达 12 个不同的 GPS SV 可见，因而所接收的 GPS 信号可能包括由不止一个 SV 发射的代码。GPS 接收装置通常立刻搜索 4 个、8 个或更多个 SV。这些搜索可在接收信号的同一部分上实施，可串行及 / 或并行进行。

[0080] 图 4 显示扩展穿过频率维内的二十个假设和代码相位维数内的 32 个假设的搜索窗口。从外部及 / 或从一个或多个先前的搜索获得的信息可指导选择每一维搜索窗口的假设的具体定位及 / 或间隔。例如，可能已知或估计所需的信号位于来自一给定代码相位的特定数量的码片内，及 / 或可在一给定频率附近的特定带宽内发现所述信号，从而可相应地界定所述搜索窗口。在其中针对不止一个代码进行搜索的情况下，相应的搜索窗口不需要具有相同的维。

[0081] 可进行搜索（例如，根据 D 个频率假设 $\times$ C 个代码假设）来获得一 $D \times C$ 能量结果的网格，每一结果均对应于所述 D 个频率假设中的一者和所述 C 个代码假设中的一者。我们将该组对应于一特定频率假设的代码相位假设的能量结果称为“多普勒频段”。

[0082] 图 5 显示一由 20 个多普勒频段构成的能量网格内的峰值的实例，每一频段均具有 64 个代码假设。在本实例中，相邻的代码相位假设相距 1/2 个码片，因而所述网格扩展穿过代码空间内的 32 个码片。本图中的能量峰值指示在多普勒频段 10 内的代码相位假设 16 处存在所选的 SV 信号。GPS 接收装置（或该装置内的搜索器）可从接收信号的相同部分为多个不同的相应 SV 产生能量网格，所述网格可能具有不同的维。

[0083] 接收信号可包括相同发射信号的各种版本，所述发射信号通过不同的路径传播，以在不同的时间到达接收机。该接收信号与相应的参考代码的相关可导致在不同的网格点处的多个峰值，每一峰值是由于所发射信号的不同实例（也称为多路径）而形成的。这些多路径峰值通常将落在相同的多普勒频段内，除非发射机和接收机之间的相对速度相对于各个多路径中的延迟发生显著变化。图 6 显示一个实例，其中由于一所发射的信号的多路径实例造成的多个峰值全部处于相同的多普勒频段内。

[0084] 能量网格也可包括由于参考代码与正被搜索的具体 SV 的信号的有效相关之外的

影响造成的峰值。例如,来自另一源的带内信号也可能具有足够的能量在网格内产生一个或多个峰值。该信号可概括地称为干扰信号。

[0085] 接收装置可为自干扰。亦即,干扰信号可来自内部源。常见的内部干扰信号包括时钟支线或来自内部振荡器(如锁相环(PLL)、电压控制振荡器(VCO)、本机振荡器(LO))或用于频率变换及/或用于数据逻辑电路(如处理器)的计时的另一振荡器或时钟电路的泄漏。外部源(如时钟支线或来自附近的GPS接收机的振荡器泄漏)也可能产生干扰信号。

[0086] 将通过相关操作将连续波(CW)带内干扰信号扩展经过代码空间,其也将信号衰减约30dBc。如图7的实例中所示,干扰信号可导致在相应频率的许多或所有代码相位假设处出现一系列具有相似能量的峰值。因为所接收的GPS信号是如此微弱,即使远低于热噪声级的干扰信号也可能足以导致在能量网格内出现大量的相对强峰值,且因此阻碍GPS接收装置发现现有的有效相关峰值。

[0087] 在理想的情况下,在所述网格内具有最高能量的峰值可对应于有效的相关,以使在各个假设间定位代码将仅仅是查找具有最高能量的峰值的事情。然而,如图6的多路径实例中所证明,网格内的最高峰值可能不是最精确的。因此,需要对至少部分网格值进行额外的处理,以定位接收代码。

[0088] 通常需要使芯片面积最小化。因为数据存储元件(如存储单元)往往占用大量的芯片面积,所以通常将芯片设计实施为使数据存储单元的数量减小而不会不适当地影响其他运行参数。可能需要将搜索器(或其处理逻辑)实施为使存储网格值的存储元件阵列在连续的搜索(例如使用不同的参考代码或在接收代码的不同部分使用相同的参考代码的搜索)中得以重复使用。该搜索器可经配置以从所述网格抽取足量的信息以支持对最佳峰值的搜索,及存储该信息,或者经配置以在使所述网格能够被覆盖之前将所述信息提供给另一单元(例如,对所述信息进行存储和处理)。例如,可由一个处理单元(例如,在固件中)执行指示所述搜索并报告峰值的操作,同时可由不能访问整个网格的另一处理单元(例如,在软件中)执行确定哪一个峰值是最佳峰值的操作。通常,所存储的信息包括最大峰值列表,或网格的最强峰值列表(例如,具有最大能量的十个峰值)及所述峰值所对应的代码相位假设和频率假设。

[0089] 可通过在一维或二维中将所需的搜索空间分段成多个较小的窗口来实施大型搜索。例如,可对来自代码空间内相邻的搜索窗口的结果进行组合以在代码空间内高效地创建较大的搜索窗口。通过这种方式,可对八个32码片窗口(每一窗口覆盖例如64个假设)进行组合,以创建约256个码片(例如,约512个假设)的有效窗口。同样地,可对来自频率空间内相邻的搜索窗口的结果进行组合,以在频率空间内高效地创建较大的搜索窗口。

[0090] 可能需要对要加以组合的窗口进行重叠,尤其在所得的网格将被彼此独立地处理的情况下。例如,可能需要至少一个假设的重叠,以便可确定在网格边缘处的假设是否是局部极大值。另外,可能需要在代码空间内将窗口重叠多个码片,以便可识别由于较早的多路径所造成的峰值。

[0091] 在一个实例中,将所述网格内的最大峰值选择为有效相关结果的定位。然而,如果在相同的多普勒频段内及在所述多普勒频段之前的八个码片内发现一相对较强的峰值为最大峰值,则假设所述较早峰值为相同信号的第一(即最直接)多路径,且替代地将其选择为有效的相关结果。如果较早峰值出现在不同于所述最大峰值的窗口段内,则两个峰值之

间的关联性可能仍保持未知。因此,如图 8 中所示,可能需要重叠各窗口段(在本情况下,重叠四个码片)。

[0092] 不幸的是,该重叠增加搜索过程的开销。如果图 8 中的八个窗口段中的每一者宽 64 个假设,则所得的有效搜索窗口将仅为 484 个假设宽,即使在所实施的总数量的搜索内的宽度是 512。

[0093] 为避免与分段的搜索窗口相关联的开销,可能需要增加搜索窗口的尺寸。例如,可能需要实施其维度可在代码空间及 / 或频率空间内动态更改(例如,在代码空间内从 64 改变到 $512^{1/2}$ 个码片假设)的搜索窗口。

[0094] 图 9 显示其中干扰信号脊的峰值均具有高于有效峰值的能量值的能量网格。在此情况下,干扰信号可能占用合理大小的最大峰值清单的所有条目,因此妨碍信号的定位。由于预计由干扰信号引起的乱真峰值的数量将随代码相位维内的搜索网格的大小而增加,所以在代码相位内扩展的搜索空间内的干扰信号将更可能使最大峰值列表过载。

[0095] 图 10 根据一实施例显示方法 M100 的流程图。可针对能量网格内的 D 个频段中的每一者实施该方法,或者可能需要将某些所述频段排除在该处理操作之外。例如,可能不具备用于确定外部多普勒频段内的任何能量结果是否是局部极大值的足够信息。因此,可决定仅对 (D-2) 个其他频段实施所述方法。也可能存在排除其他频段的原因。例如,先前的搜索可能指示一个或多个频段受到的破坏太严重而不能产生可靠的结果,或者可能需要(例如,根据额外的信息)将所述搜索减小到频率空间的更窄部分。因此,可对能量网格中 d 个频段中的每一者实施方法 M100,其中 d 大于 1 且小于或等于 D。

[0096] 尽管为简便起见,在本说明书中涉及能量值的网格的概念,但应了解,在任何时刻不需要存在该网格中的所有值。尽管正在处理某些值(例如,根据方法 M100 的一实施方案),但可能尚未对“网格”的其他值进行计算,同时所述“网格”的已经过处理的值可能已经过替换。实际上,即使在一频段内,可能不需要在任一时刻存在所有值,且根据方法 M100 的某些实施方案可在具备所有频段值之前开始。

[0097] 任务 T110 识别所述频段内的峰值。例如,可实施任务 T110 以将那些作为代码相位空间和频率空间内的局部极大值的能量结果分类为峰值。任务 T110 可跳过每一频段的第一及 / 或最后的代码相位假设,因为可能不具备用于确定这些点处的结果是否是局部极大值的足够信息。然而,可能需要执行任务 T110,以便在确定接受测试的结果是否是局部极大值时仍然考虑从方法 M100 排除的网格点处的结果。在任务 T110 的某些实施方案中,可通过跳过(在代码相位及 / 或频率中)在任一维中与被识别的局部极大值相邻的网格点来减小计算复杂性。

[0098] 任务 T120 在频段内的各峰值之中选择 P 最大。可根据所需的多路径 N 的最大允许数量来选择 P 的值,可根据接收信号及 / 或接收环境的特性从一组值中探索性地选择 N 的值。已发现可分离的多路径主要以极低的信噪比存在,其中最大数量的多路径出现在城市峡谷环境中。在一个实例中, N 的值被设定为 4。可能需要将 P 的值设定为至少 (N+1)。

[0099] 可能需要从不同的频段(例如,根据以往的搜索结果)选择不同数量的峰值。在某些实施方案中,参数 P 及 / 或 N 的值可能随频段的不同而不同。例如,将一个或多个频段从方法 M100 排除的较佳方式可为在任务 T120 中将这此频段的峰值选择为零。任何 T110 和 T120 可串行及 / 或并行实施。

[0100] 任务 T130 返回频段的 P 个最大峰值的排序列表。例如,任务 T130 可将每一峰值列表排序并将所排序的峰值列表提交至另一任务供进一步处理在一个实例中,由第一逻辑元件阵列(例如,嵌入式处理器)根据固件程序实施方法 M100,且任务 T130 根据软件程序将所排序的频段列表传递到第二逻辑元件阵列(例如,微处理器)进行进一步处理。频段峰值列表的排序可能在任务 T120 完成时已完成,因为在选择每一峰值时可对峰值列表进行排序。

[0101] 图 11 显示可由方法 M100 的一实施方案创建的一组 d 个峰值列表。每一列表对应于 0 到 (d-1) 个频段中的一者,且每一列表条目均指示一能量结果并与一对应的代码相位假设相关联。每一列表按能量的降序进行排序。

[0102] 图 12 显示方法 M100 的实施方案 M110 的流程图。任务 T210 对一组条目 n(1) 至 n(P) 进行初始化,每一条目经配置以指示一代码相位和一对应的能量结果。任务 T220 将第一 P 个峰值存储到 n(1)⋯n(P),且按能量的降序对所述条目进行排序。任务 T230 和 T240 是环路维护任务,其致使所述方法前进经过频段内的所有网格点。任务 T250 确定在当前的网格点处的能量结果是否是峰值。例如,任务 T250 可确定所述能量结果是否是代码相位和频率内(或者,可替代地,在一个或其他维内)的局部极大值。如果所述结果是峰值,则任务 T260 将所述峰值的能量值与 n(P) 的能量值进行比较。如果所述峰值的能量值大于 n(P),则任务 T270 使用所述峰值替代条目 n(P) 且按能量降序对条目 n(1)⋯n(P) 进行重新排序。

[0103] 在一个应用中,由模块(例如搜索处理器,其可为例如专用或嵌入式处理器的逻辑元件阵列)根据固件内的例程来实施方法 M110,且所得的列表存储或提供至另一模块(例如,诸如微处理器的逻辑元件阵列)以根据软件中的例程进行进一步处理。

[0104] 除一个或多个有效峰值外,能量网格还可包括来自干扰信号(例如,一个或多个干扰信号及/或交叉相关)的峰值。如图 9 的实例中所示,干扰信号可导致能量高于有效峰值的足够的峰值充溢合理确定尺寸的最大峰值列表,因而妨碍对有效峰值进行定位。方法 M100 产生的一组峰值频段列表提供有关不止一个多普勒频段内的峰值的信息。可将方法 M100 的至少部分实施方案用于支持对一个或多个遭破坏的频段的抑制及对信号成功地进行定位。可借助扩展(可能动态地)到至少代码相位维内的搜索窗口来有利地应用方法 M100 的至少某些实施方案,以减小因一个或多个其他频段内的干扰信号造成的大量峰值而丢失一个频段内的有效峰值的可能性。

[0105] 图 13A 显示多个其他任务的实例,所述多个其他任务可在由方法 M100 所产生的频段列表上及/或所述列表内的峰值上实施。峰值强度测试任务 T500 将所述列表内的至少一个峰值的能量值与关于噪声级的最小值进行比较。列表能量分布测试任务 T600 对能量在所述列表内的峰值间的分布进行测试。频段能量分布测试任务 T700 将一个或多个峰值的能量值与所述频段的噪声测量值进行比较。

[0106] 实施例包括其中方法 M100 的实施例与频段挑选程序相结合的方法,在所述方法中,可根据任务 T500、T600 和 T700 中的一者或多者的结果对所述频率假设中的一者或多者进行抑制(例如,在进一步的处理操作期间不加以考虑)。或者,可基于逐个峰值地来应用任务 T500、T600 和 T700 中的任何任务,因而对一任务进行抑制不会妨碍对来自相同频段的另一峰值进行考虑。可在频段列表内的峰值上进行的其他测试包括交叉相关测试任务 T800 和旁瓣测试任务 T900,交叉相关测试任务 T800 抑制可能由于与其他代码的交叉相关所造

成的峰值,旁瓣测试任务 T900 抑制可能为另一峰值的旁瓣的峰值。

[0107] 图 13B 显示根据一实施例的一种方法 M300 的流程图。频段挑选程序可包括一个或多个峰值强度测试任务 T500 和列表能量分布测试任务 T600。最佳最大峰值测试 T300 用于从残存的频段中选择最可能有效的最大峰值,其可包括例如频段能量分布测试任务 T700、交叉相关测试任务 T800 及 / 或旁瓣测试任务 T900 等任务。最佳早期峰值测试 T400 用于确定存在与所述最佳最大峰值相关的更直接的多路径,其也可包括例如频段能量分布测试任务 T700、交叉相关测试任务 T800 及 / 或旁瓣测试任务 T900 等任务。所述方法返回多普勒频移及 / 或代码相位内的可用于计算伪距离的定位。

[0108] 挑选程序可包括在如果确定一频段列表中的峰值不足以区别于噪声最低值时将所述相应的频段加以舍弃。峰值强度测试任务 T500 的实施方案 T510 将列表 $n(1)$ 中的第一最大峰值的能量值与最小值 $L1$ 进行比较。值 $L1$ 可根据噪声最低值。例如, $L1$ 可为所述噪声最低值的值,或者 $L1$ 可为噪声最低值与阈值 $T1$ 之和,或者 $L1$ 可为计算为噪声最低值的一百分比(例如,110%)的值。可测量(例如,使用离散水平检测器获得或通过对所接收的样本流进行数字分析获得)或预测(例如,根据假设存在干扰信号的理论)噪声最低值的值。噪声最低值的值也可能取决于相干积分时间和非相干积分时间中的一者或两者。如果所述第一峰值的能量小于 $L1$,则所排序的列表中的其他峰值也将下降到低于该值,且可舍弃所述频段而不进行进一步测试。图 14A 显示该测试的通过和失败区域的实例,在所述测试中,将峰值的能量值与噪声最低值进行比较。

[0109] 在另一挑选程序中,考虑能量在一频段列表内的各峰值间的分布。例如,如果一频段列表包含太多的有效峰值,则该任务可舍弃所述相应的频段。因为所述频段列表是有序的,所以测试第 $(N+1)$ 个峰值足以确定所述频段是否满足具有不超过 N 个有效峰值的标准。图 15 显示列表能量分布测试任务 T600 的实施方案 T602 的流程图,实施方案 T602 包括对频段列表内的第 $(N+1)$ 个峰值的能量进行的两部分测试。在一个部分中,任务 T610 将第 $(N+1)$ 个峰值的能量与可能根据所测量或所预测的噪声最低值的值而确定的最小值 $L2$ 进行比较。例如, $L2$ 可能为噪声最低值的值,或者 $L2$ 可能为噪声最低值与阈值 $T2$ (其中 $T2$ 可等于 $T1$)之和,或者 $L2$ 可为计算为噪声最低值的一百分比(例如 110%)的值。如果第 $(N+1)$ 个峰值的能量小于最小值 $L2$,则任务 T610 登记一次通过。图 14B 针对任务 T610 的一实施方案显示通过和失败的能量区域的一个实例。

[0110] 在峰值能量分布测试任务 T602 的另一部分中,任务 T620 将所述频段列表中第一峰值的能量值与第 $(N+1)$ 个峰值的能量值之间的差异与阈值 $T3$ 进行比较。可能需要选择足够低的 $T3$ 的值,以避免将干扰信号脊的峰值相互分离,但所述 $T3$ 的值应足够高,以防止来自不相关的现象(例如自相关旁瓣)的峰值被识别为有效且因此导致所述频段被舍弃。GPS C/A 的自相关主瓣和旁瓣之间在最坏情况下的分离是 21.6dB,且在一个实例中,将 $T3$ 的值设定为 15dB,以考虑到一针对变化和误差的余量。如果所述第一峰值的能量值与第 $(N+1)$ 个峰值的能量值之间的差异小于 15dB,则假设第 $(N+1)$ 个峰值不是由于自相关旁瓣造成的,且因所述频段具有太多的有效峰值而将其抑制。

[0111] 如果第 $(N+1)$ 个峰值低于所述噪声最低值,则所述频段具有不超过 N 个所述噪声级的峰值。如果第 $(N+1)$ 个峰值高于所述噪声最低值但不止一个阈值低于所述最大峰值,则其可能是由于自相关旁瓣造成的且因此是无效的,因而所述频段仍具有不超过 N 个有效

峰值。在任一情况下,所述频段内有效峰值的数量经充分限制以支持所述频段未遭干扰信号破坏的结论。然而,如果所述峰值未通过两个测试(即,其是有效的峰值),则所述频段包含太多的有效峰值且将其舍弃。任务 T610 和 T620 可并行实施或以任一顺序实施,且当任一测试已失败时,可跳过另一测试。在其他实施方案中,可根据一替代逻辑来配置任务 T610 和 T620 中的一者或两者。例如,所述任务可配置成使高于噪声最低值的峰值通过测试任务 T610,阈值内的峰值通过测试任务 T620,且通过两个测试便指示峰值有效。

[0112] 根据任务 T500 的一实施方案进行峰值强度测试和根据任务 T600 的实施方案进行列表能量分布测试的潜在的优点是,可根据仅检查方法 M100 所产生的列表中的两个峰值来做出是保留还是排除整个频段的结论。图 16 显示根据一实施例的方法 M200 的流程图,方法 M200 包括方法 M100 的实施方案和任务 T500 和 T600。

[0113] 根据任务 T600 的一实施方案的列表能量分布测试的另一潜在优点是该测试可排除具有由于不同代码的交叉相关所造成的强峰值的频段。尽管两个不同的 GPS C/A 代码的交叉相关不会产生像干扰信号的脊,但由该交叉相关产生的峰值因其代码空间内的周期性而仍可区分于有效信号的峰值。因为该周期性,由于该交叉相关所造成的强峰值可导致有效峰值的数量超过多路径 N 的最大允许数量。当代码相位内的搜索窗口的尺寸增大时,将交叉相关频段作为干扰信号排除的几率将增大(即,包括交叉相关函数的更多周期)。更多的实施例包括:应用当前哪些 SV 可见的知识来识别可能的交叉相关的周期及/或多普勒频率、确定网格内是否存在与该标准相匹配的峰值、及抑制这些峰值或其频段。

[0114] 本文中所述的方法的至少部分实施方案的潜在优点是,即使能量网格的多个或许多频段遭到干扰信号破坏,仍可在另一频段内发现有效峰值。即使对于代码空间内非常大的搜索窗口,以致干扰信号可导致大量的能量峰值,也可使用根据一实施例的方法通过将遭破坏的频段排除在考虑之外来支持提早在处理循环中抑制干扰信号峰值,同时通过为其他 d 个频段中的每一者维持若干峰值来支持随后对有效峰值的识别。图 17 显示即使在存在压倒性的强干扰信号脊时也会被检测到的早期多路径的一个实例。

[0115] 强干扰信号可能对接收装置的运行具有不希望有的其他影响。接收机通常包括某种类型的自动增益控制 (AGC),其在接收信号微弱时可增大增益且在信号强时可减小增益(例如,为将信号电平保持在 ADC 的动态范围之内)。强干扰信号可导致 AGC 将增益减小到足以将有效信号峰值推到噪声最低值以下。在某些情况下,干扰信号可能是带内能量的主导源。尽管在检测到该干扰信号(例如在频段挑选期间)时可禁用或以其他方式禁止 AGC,但以这种方式增大信号电平可导致信号被削波。在再一实施例中,将遭干扰信号破坏的频段从输入信号消除。例如,一个或多个带阻滤波器可选择性地经配置以衰减其中已检测到干扰信号的 RF 带。该衰减可在模拟域中及/或以数字方式对信号实施。在一个实施方案中,在将信号转换为低分辨率(例如 4 位)以进行进一步处理之前,对高动态范围数字信号(例如,12-18 位)进行可选择的衰减。

[0116] 在实施方法 M100 或 M200 后,可对峰值频段列表实施进一步的处理。例如,可将例如美国发布的专利申请案第 2004/0042568 号 (Rowitch, 2004 年 3 月 4 日出版) 中说明的程序应用到列表或残存列表中的峰值。

[0117] 频段能量分布测试任务 T700 处理一组频段列表以识别最佳的最大峰值。图 18 显示实施方案 T702 或任务 T700 的流程图,其经配置以返回各频段列表中的最佳的最大峰值。该

实施方案包括一个或多个测试,贯穿一最大峰值列表迭代 T770,直到发现通过所述测试的峰值。本文中所述的交叉相关测试任务 T800 及 / 或旁瓣测试任务 T900 的实施方案可集成到任务 T700 的其他实施方案中。

[0118] 通过从每一频段列表 (或从每一残存的频段列表,如果已实施频段挑选) 选择具有最高能量的峰值,峰值选择任务 T710 利用所述频段列表生成最大峰值列表。任务 T710 也可通过按各峰值的能量值将该列表内的峰值排序 (例如,按降序)。在一些实施方案中,可实施任务 T710 来从一个或多个频段中选择并列出不止一个峰值。环路 初始化任务 T720 在所述列表中选择具有最高能量的峰值作为当前峰值来进行测试。

[0119] 即使当前峰值高于噪声最低值,相对应的频段也可能遭到噪声破坏以致所述峰值不可靠。对于当前峰值,噪声估计任务 T730 获得所述相应频段的平均噪声能量的量度。该噪声能量量度可称为平均测量噪声估计值,可计算作为所述频段的非峰值样本的平均能量。

[0120] 在一个实施方案中,任务 T730 包括计算所述频段的能量和,减去由于峰值所造成的能量,并将所得到的和除以所述频段内的值的数量减去被减的值的数量。要减去的峰值可仅包括出现在所述频段列表内的那些峰值,或者也可包括其具有高于某阈值的能量值的其他局部极大值。在一个实例中,要减去的峰值包括在所述频段内高于噪声最低值及最大峰值的 15dB 范围内的局部极大值。减去由于峰值引起的能量还可包括减去所述频段内的邻近峰值的能量值和网格点,因而对于每一峰值而言,从所述频段减去三个值。在一些实施方案中,搜索器计算并提供平均噪声能量量度及相应的频段列表。

[0121] 由于干扰信号引起的峰值的能量值与相应的多普勒频段的噪声估计值之比通常远小于有效峰值的能量值与所述相应的多普勒频段的噪声估计值之比。比率测试任务 T740 将当前峰值的能量值与频段的平均噪声能量进行比较。如果这些值之比小于 (或等于) 阈值 T4,则峰值被抑制。如果一频段内的最大峰值未通过该测试,则所述频段内的所有其他峰值也将不能通过该测试且可能被忽略。

[0122] 阈值 T4 可为固定的或可变的。例如,可根据相干积分的周期及 / 或非相干积分的数量来选择 T4 的值。下表显示 T4 的一组不同的值的一个实例 :

[0123]

相干积分 (毫秒)	非相干积分	总积分时间 (毫秒)	T4 (单位为 dB)
20	4	80	16.832
20	44	880	13.718
80	22	1760	15.494

[0124] 任务 T700 还可包括粗干扰信号检测任务 T750,如果为获得平均噪声能量量度而从所述频段减去的能量值的总数量超过阈值 T5,则粗干扰信号检测任务 T750 将抑制所述频段。在一个实例中,将 T5 的值设定为从每一峰值的频段所减去的能量值的数量 (在上述实例中为 3) 与允许的多路径的最大数量 N 的乘积。

[0125] 除所述参考代码与正被搜索的代码之间的交叉相关所引起的峰值外,能量网格还可包括由所述参考代码与其他代码之间的交叉相关所引起的峰值。例如,在 GPS 接收情况下,接收信号可包括由多达十二个不同的 SV 发射的代码,且可预计能量网格包括由于所述参考代码与这些 SV 中的多个 SV 的代码之间的交叉相关所引起的峰值。

[0126] C/A 代码之间在最坏情况下的分离仅为 21.6dB。当来自正被搜索的另一 SV 的信

号相对于其他 SV 的信号遭到极大的衰减时,所述参考代码与来自所述 SV 的代码的交叉相关极可能会出现。例如,当正被搜索的 SV 接近视界,或者由障碍闭锁,同时其他 SV 处于视线内时,可能会发生该情况。来自一个或多个伪卫星、同步卫星或 GPS 中继器的信号也可导致强的交叉相关。

[0127] 因为 C/A 代码具有一毫秒的周期,所以当干扰 SV 信号与目标 SV 信号之差是 1kHz 的倍数时,会发生最明显的交叉相关。因此,可使用有关潜在的干扰 SV 信号的多普勒频率偏移的信息来确定与频率空间内的该信号发生交叉相关的最可能的位置。

[0128] 交叉相关测试任务 T800 将一峰值的能量值和频率假设与交叉相关掩码的参数进行比较。图 19 显示交叉相关任务 T800 的一实施方案 T802 的流程图。任务 T810 获得交叉相关频段和阈值。任务 T820 将当前峰值的频段与所述交叉相关频段进行比较。任务 T830 将当前峰值的能量值与所述交叉相关阈值进行比较。如果所述峰值下降到所述掩码范围内,则其可能由于与另一可见 SV 的信号交叉相关被抑制。可对任务 T802 进行迭代以对照一个或多个其他 SV 的掩码来测试所述峰值。

[0129] 在获得所述掩码参数中,任务 T810 可参考包含其他可见 SV 的身份和当前多普勒位置的查找表。该表可根据从过去的搜索得到的信息及 / 或从另一装置 (例如 PDE) 获得的信息。确定当前峰值的位置与其他 SV 的位置的多普勒差异,且计算该值的模数 1kHz 余数以指示交叉相关频段。其他掩码参数 (例如能量值阈值、掩码宽度 (Hz 或频段) 及 / 或模除法器) 可根据其他 SV 的信号的能量值及 / 或当前搜索的宽高比 (例如频段间距及相干) 及 / 或非相干积分长度。对于所述峰值与其他 SV 信号的多普勒差异,可使用较低能量阈值 (例如,由于大多普勒偏移处的代码模糊)。

[0130] 任务 T800 的更多实施方案也可经配置以测试交叉相关是否因具有加性效果的多个源 (例如不止一个其他 SV) 而变得复杂。可包含在交叉相关任务 T800 的一实施方案内的其他方面的说明在美国发布的专利申请案第 2004/0196183 号 (Roh, 2004 年 10 月 7 日发布) 中提出,所述专利申请案揭示例如用于主瓣、频率旁瓣和采样保持交叉相关的细节 (例如,在段落 [0111]-[0161] 中)。

[0131] 可实施一最佳最大峰值选择过程,以便当实施交叉相关测试时,所述选择过程已付诸该峰值。例如,在任务 T702 的再一实施方案中,可在任务 T760 和 T780 之后实施交叉相关测试任务 T800。如果任务 T800 将所述峰值舍弃为一交叉相关,则从所述网格中选择另一峰值可能为时太晚。

[0132] 最佳最大峰值测试任务 (例如 T702) 的再一实施方案包括抢先交叉相关测试任务,其考虑一替代的候选峰值。抢先交叉相关测试任务确定用作最佳最大峰值的当前候选峰值是否来自一可疑的频段。例如,抢先交叉相关测试任务可参考一包含如上所述的其他可见 SV 的多普勒偏移的查找表来计算可疑的频段的位置。如果当前的候选峰值来自一可疑的频段,则抢先交叉相关测试任务将所述峰值标记为可能的交叉相关,且对所述最佳最大峰值的搜索继续。在另一实施方案中,抢先交叉相关测试任务可首先确定所述可疑的频段是否包含不止一个其他峰值的阈值数量 (例如 2 或 3),其可促进人们确定所述频段包含由于交叉相关而引起的峰值。如果未找到其他可接受的候选峰值,则使用经标记的峰值。在另一实施方案中,抢先交叉相关测试任务使不止一个候选峰值被发送到交叉相关测试任务 T800,因而如果第一个候选峰值被抑制,则另一个候选峰值将可用。

[0133] 一种根据一实施例的方法还可包括旁瓣测试任务 T900 (例如,在最佳最大峰值测试 T300 的一实施方案内)。旁瓣测试任务 T900 抑制可能由于当前峰值的旁瓣所引起的候选峰值。任务 T900 的一个实施方案应用一掩码,所述掩码抑制对应于晚于或等于当前峰值的代码相位之前 $1/2$ 码片的代码相位的峰值 (图中的时间轴以 $1/2$ 码片的间隔标记),以抑制频率旁瓣 (通常在距离主瓣的一个代码假设内) 和所有随后的峰值。任务 T900 可将该掩码应用到与当前峰值相同的频段、应用到包含几个周围频段的范围,或者应用到所述网格内的所有频段。所述掩码还可经配置以抑制其他不需要的峰值,例如由于自相关旁瓣所引起的峰值。GPS C/A 代码自相关函数的旁瓣是主瓣以下 21.6dB,且任务 T900 可应用一根据阈值 (包含针对变化和误差的余量) 配置的掩码。图 20 显示该掩码的一实例,所述掩码抑制具有在当前峰值下超过 15dB 的能量值的峰值。还可将旁瓣测试任务 T900 实施为单独的例程,以从最佳最大峰值候选列表中挑选峰值。

[0134] 频段内最强的峰值不一定是所述网格的最佳选择。例如,如图 6 和图 17 中所示,较早但较弱的多路径可能是更精确的峰值。一种根据再一实施例的方法包括对由于较早多路径引起的峰值进行测试。

[0135] 最佳早期峰值测试任务 T400 搜索一个或多个频段列表,以识别早于所述最佳最大峰值的峰值。任务 T400 可将其搜索限制到对应于比最佳最大峰值的代码相位最多早 T6 个码片阈值的代码相位假设的峰值。在一个实例中,T6 的值是 8 个码片。由于一个 GPS 码片误差相当于约 300m 的距离,所以定位多路径信号的较早峰值可提供显著增大的位置定位精度。

[0136] 也可能需要将早期峰值搜索的范围限制到包括最佳最大峰值的频段或也可能几个相邻频段。否则,所搜索的峰值可能是由于与另一代码的交叉相关引起的。多路径最可能发生在室内,在室内折射和散射很常见。因而,在所述早期峰值搜索窗口的时间跨度上由于发射机与接收机之间的相对移动所引起的任何多普勒的变化都无论如何可能很低。另外,在室内接收的信号也可能很微弱,且微弱信号情况易受到交叉相关。

[0137] 在一个实例中,将当前所选的峰值之前多达 8 个码片的峰值考虑为早期候选峰值。还可能需要将距离当前所选峰值半个码片内的峰值加以排除 (例如,为避免选择旁瓣)。图 21 显示一个可在早期峰值搜索中使用的掩码的实例,其中环代表当前所选的峰值 (例如,最佳最大峰值),且矩形代表尺寸为三个频段 $\times$ 八个码片的掩码 (在本实例中,代码相位分辨率是半个码片)。频率空间内的掩码的宽度可能取决于所期望的多普勒变化及 / 或折射影响的范围,且在其他实例中,所述掩码在当前所选的峰值的任一侧扩展两个、三个、四个或更多个频段。可能需要接受仅具有在相关的最大峰值的某个值 (例如,15dB、9dB 或 6dB) 范围内的能量值的早期候选峰值。在将一候选最佳早期峰值接受为指示信号的定位之前,可能需要根据交叉相关测试 (例如 T800)、旁瓣测试 (例如 T900) 及 / 或尚未对所述峰值或其频段实施过的任务 T500、T600 和 T700 中的任何一者来测试所述峰值。

[0138] 在如本文所揭示的一种系统、方法或设备的某些实施方案中,可根据例如搜索窗口尺寸、信号强度、总接收功率和先前结果等因素中的一者或多者来动态改变各级 L1、L2、L3 和阈值 T1、T2、T3、T4、T5、T6 中的一者或多者。可使用不同的搜索模式,其中每一模式应用窗口尺寸、频段间距及 / 或积分长度的不同组合。可根据所需的假报警率来配置测试,且一具体实施方案的设计可包括在例如丢失的检测和假报警率、或精度或确定时间等因素

之间进行折衷。可实施搜索的迭代,其中每一搜索具有例如更窄的搜索窗口。

[0139] 图 22 显示基带处理器 260 的实施方案 262 的方框图,基带处理器 260 可经配置以实施如本文中所述的方法 M100 的一实施方案。处理器 430 控制搜索器 410 以获得 C 个代码相位假设和 D 个频率假设的搜索窗口的相关结果,并获得 d 个频段中的每一者的峰值的分类列表。网格存储器 420 可用于存储部分或所有相关结果(或根据所述相关结果的能量结果)。网格存储器 420 也可存储处理器 430 在实施所述方法时所执行的指令。在本实例中,将所述分类列表提供给另一处理器进行进一步处理(例如,根据本文中所述的最佳最大峰值测试任务及/或其他任务),尽管在另一实例中,处理器 430 可实施对所述列表的至少部分进一步处理。基带处理器 262 的各个元件可在同一芯片(可能具有其他元件,例如用于与蜂窝式电话技术的网络进行通信的装置的各部分)上构建或者可分布在不同的芯片或甚至不同的装置之间。

[0140] 在手持或其他便携式装置中,或者在打算在远方位置靠其自身的电源工作的装置中,可能需要将所述装置设计为使其电源消耗最小。由于 RF 硬件通常相对电能紧缺,所以可能需要激活所述 RF 电路来接收信号并对信号进行采样(可能将所述采样信号存储到中间存储器),且然后关停所述 RF 电路的电源。搜索器 410 可经激活以在接收到所述接收代码时对其进行处理,或者可经激活以可能在随后的时间从存储器访问所述代码,以获得相关及/或能量结果。来自搜索器 410 的结果也可存储在中间存储器中。然后,可从另一任务激活或中断处理器 430 以处理来自搜索器 410 的结果,以提供分类列表或进一步的结果,或许将该信息存储在中间存储器内供另一处理器被激活或中断时对其进行访问。

[0141] 图 23 显示根据一实施例的接收装置 202 的实施方案的方框图。该装置可经配置(例如)为手持、戴在身上(例如,在袖口上)或安装在车辆上。该装置也可经配置以可能地与地理信息系统(GIS)信息(例如增强的地图显示)结合来提供位置信息。或者,该装置可经配置以进行远程操作。

[0142] GPS 接收机 280 经配置以接收并解调 GPS 卫星传输,并将所述已解调信号提供给基带处理器 260。基带处理器 260 经配置以从所述已解调信号获得相关信息。对于给定的参考代码,基带处理器 260 产生在代码相位假设的范围(其界定搜索窗口 W)上和在多普勒频率假设的范围上界定的相关函数。每一单独的相关均根据所界定的相干和非相干积分参数来实施。

[0143] RF 前端通常用来放大及/或调节通过天线(例如,天线 295)接收的信号,其可包括一个或多个放大器(例如,低噪声放大器或 LNA)及/或滤波器(例如,用于衰减特定的频率或频带)。RF 路径也可包括例如双工器(或多路复用器)的元件,以分离天线馈线内的不同的频带。图 24A 显示 GPS 前端 282 的实施方案 310,其包括 LNA 和滤波器(例如 LC、陶瓷或声表面波(SAW)滤波器)。

[0144] 下变频器接收 RF 信号且在基带处或基带附近输出复信号。图 24B 显示 GPS 下变频器 285 的外差实施方案的一个实例 322 的方框图。RF 混频器应用第一本机振荡器信号来将所述 RF 信号转换为中间频率(IF),例如,约为 10MHz。所述 IF 信号在 IF 级中处理,在本实例中,所述 IF 级包括滤波器(例如,用于衰减一个或多个图像)和可变增益放大器(VGA)。IF 混频器应用第二本机振荡器信号来将所述 IF 信号转换为基带。可滤除所述基带信号(例如,以衰减一个或多个图像)。

[0145] 模-数转换器(ADC)将所述基带信号从模拟转换为样本的数字流。在接收信号由数字信息以特定速率(例如,码片速率)进行调制(通过例如PSK、QAM、MSK及/或OOK调制)的情况下,所述ADC可对基带信号进行过采样(以例如chipx2、chipx4、chipx8、chipx12或chipx16的速率或在该速率附近的某个范围内)。所述ADC也可经配置以包括并行执行的两个ADC(例如,每一ADC接收并数字化所述下变频器的复信号路径的不同的相应分量)。ADC采样时钟可来自本机振荡器源,例如基准频率信号。可根据代码相位维内所需的搜索分辨率及/或所需的解扩信号的带宽来选择采样率。所述数字输出的每一分量都具有例如一位、两位、四位、八位或更多位的宽度。对于一位宽度的信号,所述ADC可实施为比较器。所述下变频器也可包括一个或多个ADC上游的AGC级。

[0146] 图24C显示下变频器285的零拍(或零IF)实施方案的实例324的方框图。在零IF变换(也称为直接下变换)中,将所述RF信号直接变换到基带。该下变频器通常还包含用于消除或补偿所述基带信号中的DC偏移的电路。该下变频器还可包含本机振荡器信号的振幅控制(例如,为减小泄漏)。在一种称为接近零IF(或极低IF或VLIF)变换的相关技术中,将RF信号直接变换到可为几百kHz或更低的接近基带的频率。VLIF下变频器可构建为带有一IF级或不带一个IF级(例如,IF到基带的变换通过对所变换的信号进行相位旋转来实施)。

[0147] 本机振荡器信号是具有基频的周期性信号,其可实施为具有适用于特定应用的波形(例如,正弦、方形、三角形、锯齿形等)。可从可变频率振荡器(VFO)获得一个或多个所述本机振荡器信号,所述可变频率振荡器(VFO)可实施为晶体振荡器(或XO)、温度补偿振荡器(TCO)、温度补偿XO(TCXO)、电压控制振荡器(VCO)、电压控制TCO(VCTCO)或电压控制TCXO(VCTCXO)。典型的廉价的TCXO具有约1ppm(百万分之一)的稳定性。一个特定的应用包括额定值为 ± 5 ppm的具有标称输出频率19.68MHz的VCTCXO。容差 ± 5 ppm相当于800MHz中的 ± 4 kHz或1.9GHz中的 ± 9.5 kHz的范围。

[0148] 下变频器中应用的一个或多个本机振荡器信号可根据基准频率信号(例如,从VFO获得)。例如,下变频器285及/或装置202可包括一个或多个频率合成器,所述频率合成器使用所述基准频率信号作为定时基准,从所述定时基准可获得另一频率的信号(例如,本机振荡器信号)。该合成器可构建为例如倍频器或分频器且可包含例如锁相环(PLL)的电路。

[0149] 可将本机振荡器信号提供给下变频器322的混频器作库两个相位分隔90度的分量(例如I和Q),其中每一分量应用在单独的混频路径中,以便获得经下变频的复信号。可例如使用可变增益放大器来控制本机振荡器信号的振幅。也可使用基准频率信号(或根据基准频率信号的信号)作为采样时钟,所述ADC利用所述采样时钟对基带(或接近基带)信号进行采样。

[0150] 基带处理器260可实施方法M100的一实施方案,以向微处理器220提供经分类的列表供进一步处理(例如,根据如本文中所述的最高峰值测试任务及/或其他任务),尽管在另一实例中,基带处理器260可对所述列表实施至少部分进一步处理。微处理器220、存储器230和基带处理器262可在同一芯片上构建,或者可分布在不同的芯片或甚至不同的装置之间。

[0151] 微处理器220经配置以从所选的峰值获得一个或多个时间测量(例如伪距离)。

微处理器 220 也可经配置以确定与时间测量相关联的误差（例如均方根误差或 RMSE）。微处理器 220 经配置以根据所选的对应于多个 SV 的峰值来确定装置 202 的位置。

[0152] 存储器 230 可经配置以存储由基带处理器 260 及 / 或微处理器 220 在实施如本文中所述或建议的方法中所执行的指令。存储器 230 还可经配置以存储用于其他操作的指令及 / 或存储该方法或这些操作的中间结果。微处理器 220 可经配置以通过用户接口 210 接收用户命令及 / 或输出该方法及 / 或操作的结果。

[0153] 用户接口 210 包括用于输入用户命令及 / 或输出位置信息（例如地图上的坐标及 / 或纬度、经度及 / 或海拔高度）的多个装置。用户接口 210 可包括例如小键盘及 / 或键盘和显示屏（例如液晶显示器或有机 LED 显示器）等装置。

[0154] 可根据一实施例的接收装置集成到通信装置内。该装置可包括一个调谐器，所述调谐器经配置以在各频率之间进行切换以用于不同的任务。在该装置中，在所述调谐器已调谐回到通信（例如 CDMA）频率之后，可对在访问 GPS 频率期间采样的信号进行存储和处理。对通信网络及 / 或所需的运行性能的要求可限制最长的可用调谐离开时间。或者，该装置可包括不止一个调谐器。例如，该装置可包括专用于 GPS 接收的一调谐器和专用于其他通信的另一调谐器。

[0155] 图 25 显示根据一实施例的通信装置的实施方案 302 的方框图。该装置可包括如图 23 所示的接收装置 202 的元件，这些元件中的一者或多者或许包括额外的特征或以其他方式被修改。通信装置 302 还包括通信收发器 270，其包括：前端 272（其可如图 24A 中所示及 / 或上文中所述构建），下变频器 275（其可如图 24B 或图 24C 中所示及 / 或上文中所述构建），及调制器 278，其经配置以将例如语音或数据等信息调制到 RF 载波上用于通过天线 290 进行传输。收发机前端 272 经配置以接收通信信号（如 CDMA 信号或用于与蜂窝式技术网络进行通信的其他信号），且也可包括双工器以支持通过天线 290 进行的接收和发射活动。在通信装置 302 的某些实施方案中，前端的部分及 / 或下变频器可由通信路径和 GPS 信号路径公用。

[0156] 在本装置内，基带处理器 260 经配置以将基带信息从微处理器 220 提供给收发器 270 用来通过无线通信链路进行传输。微处理器 220 本身又从用户接口 210 内的输入装置获得该基带信息。基带处理器 260 也经配置以将基带信息从收发器 270 提供给微处理器 220。微处理器 220 本身又将该基带信息提供给用户接口 210 内的输出装置。用户接口 210 可经构建以包括一个或多个用于输入或输出用户信息（例如语音或数据）的装置。通常包含在用户接口内的装置包括键盘、显示屏、扩音器和扬声器。

[0157] 基带处理器 260 还可经配置以从有关导频信号的信息获得与导频相关的相关函数，所述导频信号由通信收发器 270 提供给基带处理器 260。通信装置 302 可使用该信息来获得无线通信服务。存储器 230 可经配置以存储执行通信装置 302 的通信操作中所涉及的这些指令及 / 或中间结果。

[0158] 通过天线 290 接收的信息可包括支持调制擦除的数据、哪些 SV 当前可见及其近似代码相位和多普勒的列表，及启动 M100 或根据一实施例的另一方法的一实施方案的命令。微处理器 220 可经配置以向 PDE 提供时间测量和误差，所述 PDE 可为网络元件，例如连接到计算机网络的服务器。在一个实例中，所述 PDE 根据所述测量的每一者的相应 RMSE 值的倒数对所述测量的每一者进行加权，并根据所加权的测量估计通信装置 302 的位置。然后，可

将所述 PDE 计算的位置下载到装置 302 上,以使其在 911 或其他紧急呼叫的情况下可用。其他可能的应用包括用户请求的定位服务(如饭店或 ATM(自动柜员机)定位)和面向推销的服务(例如,与位置有关的广告)。装置 302 和 PDE 之间的通信可通过用于蜂窝式通信的网络进行。

[0159] 一种根据一实施例的装置(例如接收装置 202 或通信装置 302 的一实施方案)可为独立的单元(或许包括用于例如功率测量、用户接口支持、对从 GPS 或其他接收机接收的信息进行进一步处理的其他元件)或也包括其他电路及/或功能的装置或系统的一部分。例如,可将该装置包含在收发机内,所述收发机也包括:发射机,例如蜂窝式电话等访问终端(经配置以与包括一基站网络并包括例如扩音器、扬声器、小键盘和相关电路和处理的系统进行通信);及/或无线调制解调器(经配置以支持无线信道与例如 PCMCIA 或 USB 端口之间的数据传送)。该收发机可与一个或多个处理器进行通信以用于配置所述装置内的操作、处理所述装置内的信号及/或控制所述装置的用户接口,所述装置可包含输入装置(例如扩音器、键盘或小键盘)及/或输出装置(例如扬声器或音频输出插口、显示屏)。

[0160] 该装置还可包含在支持更多功能的装置内,例如包含媒体播放器(其经配置以对编码为例如 MP3、WMA、AAC3 等等的压缩格式的音频信息及/或编码为例如 MPEG-2、MPEG-4、WMV 等等的压缩格式的视频信息进行解码)、个人数字助理(PDA)、便携式计算机等。这些进一步的功能可与所述装置的接收机及/或发射机的运行进行集成:例如,通过所述接收机回放所接收的多媒体信息;通过无线调制解调器在本机(例如电子邮件客户机)执行的应用程序与外部服务器之间进行通信;通过无线调制解调器使本机和外部的调度表、触点或其他数据库进行同步。

[0161] 提供对所述实施例的上述说明旨在使所属领域的任何技术人员都能够制作或利用本发明。这些实施例也可具有各种修改形式,且本文所提供的一般原理也可应用于其他实施例。

[0162] 术语“软件”应理解为包括源代码、汇编语言代码、机器代码、二进制代码、固件、宏代码、微代码、可由逻辑元件阵列执行的任意一个或多个指令集合或序列、以及这些实例的任一组合。

[0163] 应了解,本文中所揭示的相关器可称为相关(例如,接收代码和参考代码)装置,且本文中所揭示的处理器或其他逻辑元件阵列可称为处理(例如,从存储器及/或另一电路或阵列接收的信息)装置。

[0164] 实施例可部分或全部实施为硬接线电路或实施为制作在专用集成电路内的电路配置。实施例也可部分或全部实施为装载到非易失性存储器内的固件程序、或从例如数据存储媒体的存储器装载的或装载到例如数据存储媒体的存储器(例如,一个或多个数据存储元件阵列,如半导体或磁随机存储存储器(易失性或非易失性,集成式或可移动式);磁性、光学或相变光盘媒体;等)内的软件程序、机器可读代码。该代码可包括由一个或多个逻辑元件阵列(例如微控制器、处理器、微处理器、数字信号处理器(DSP)、或其他处理单元或有限状态机)可执行的指令,无论所述阵列是分离式、集成式及/或嵌入式。因此,无意将本发明限定为上文所示实施例,而欲赋予其与本文以任一方式所揭示的原理及新颖特征相一致的最宽广范围。

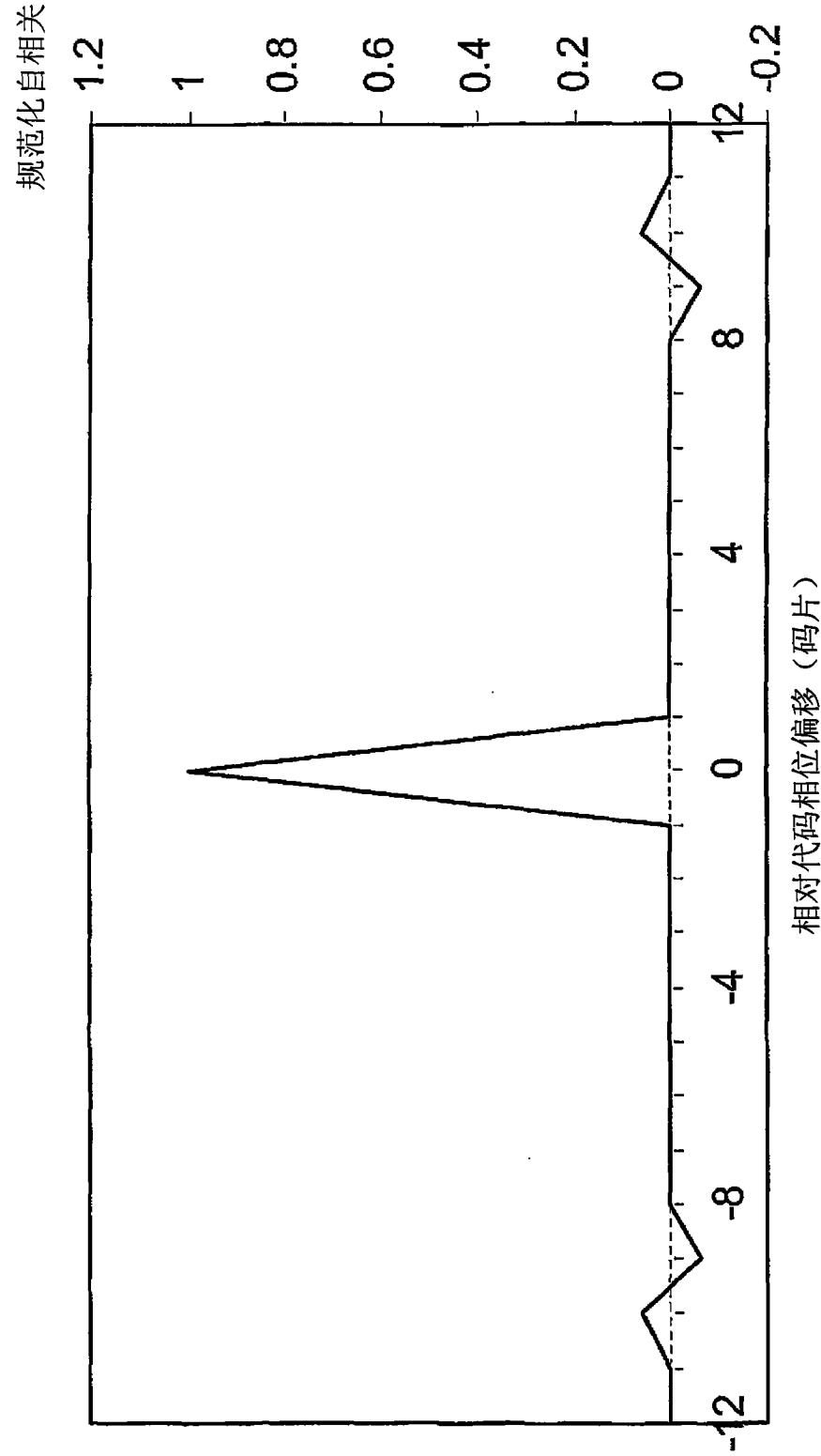


图 1

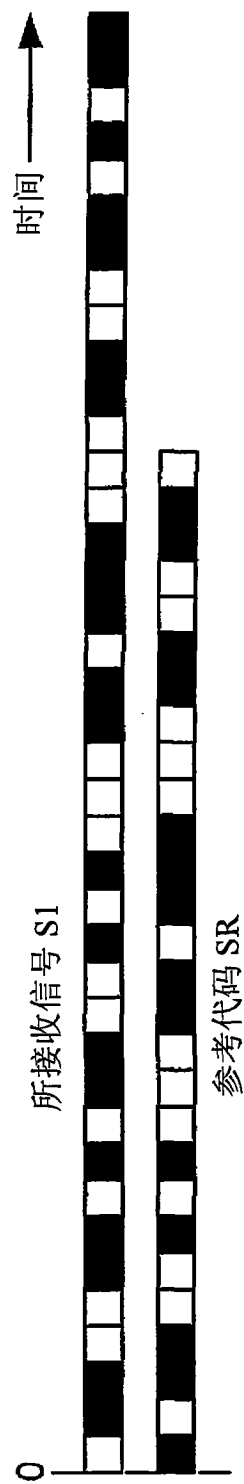


图 2A

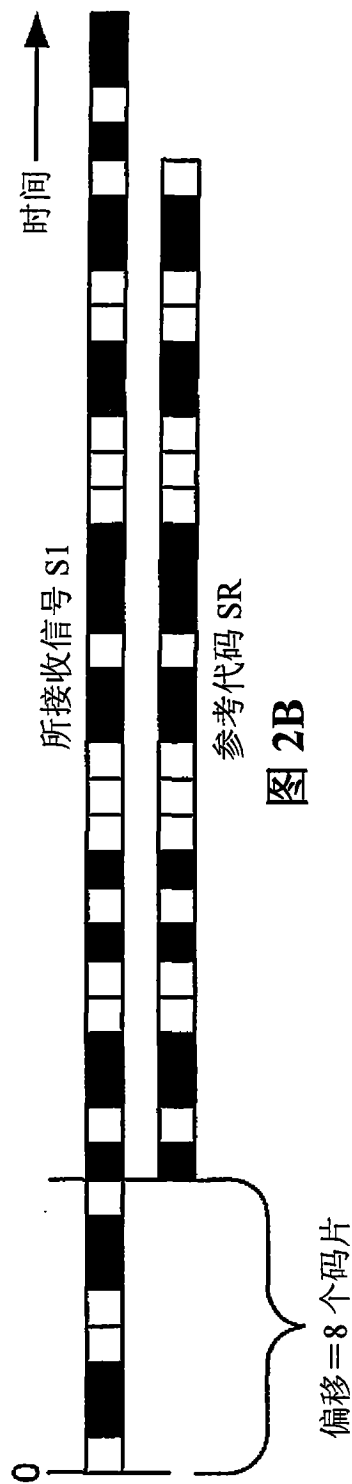


图 2B

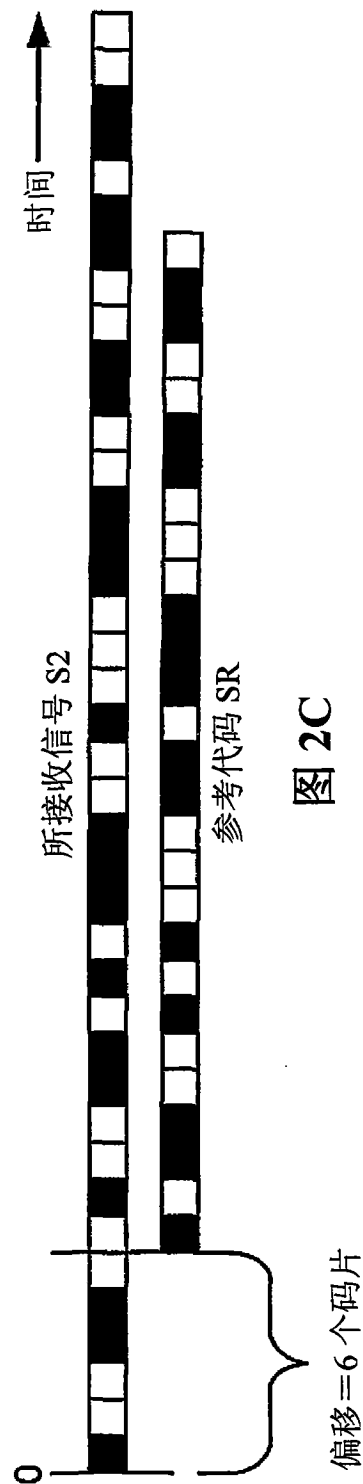


图 2C

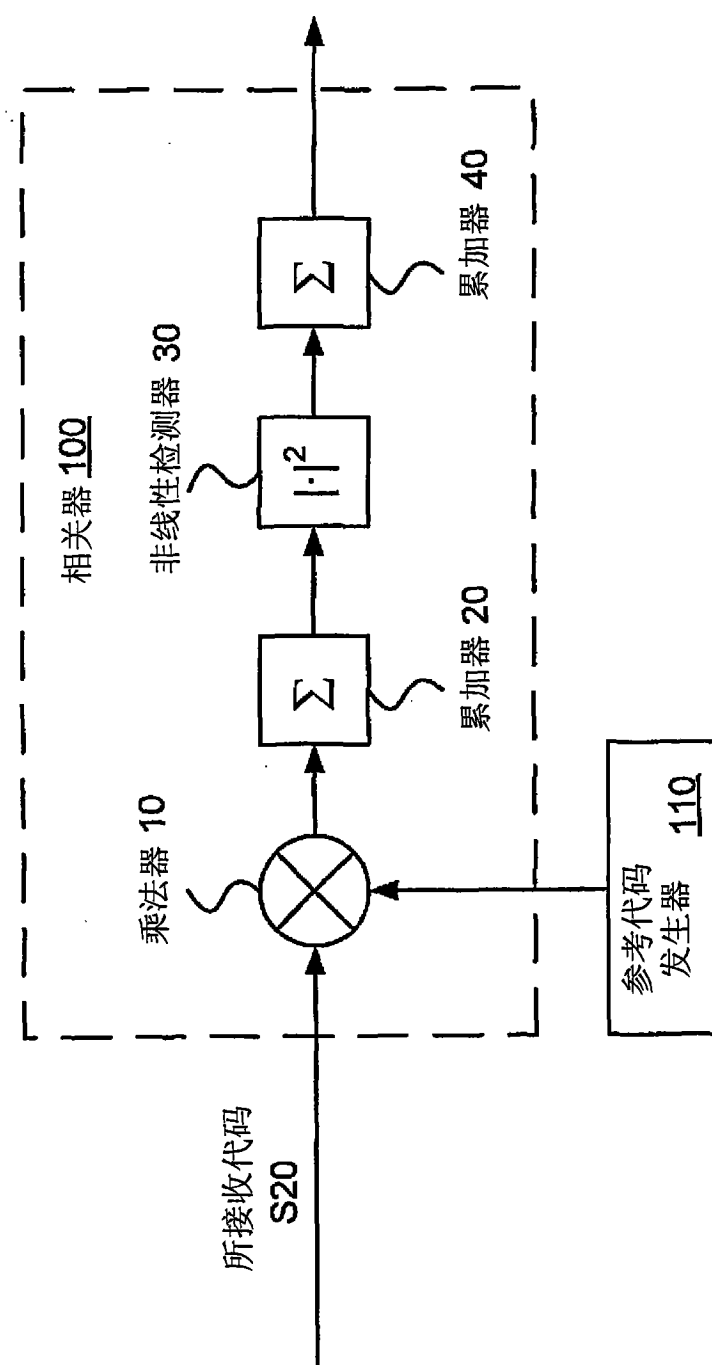


图 3

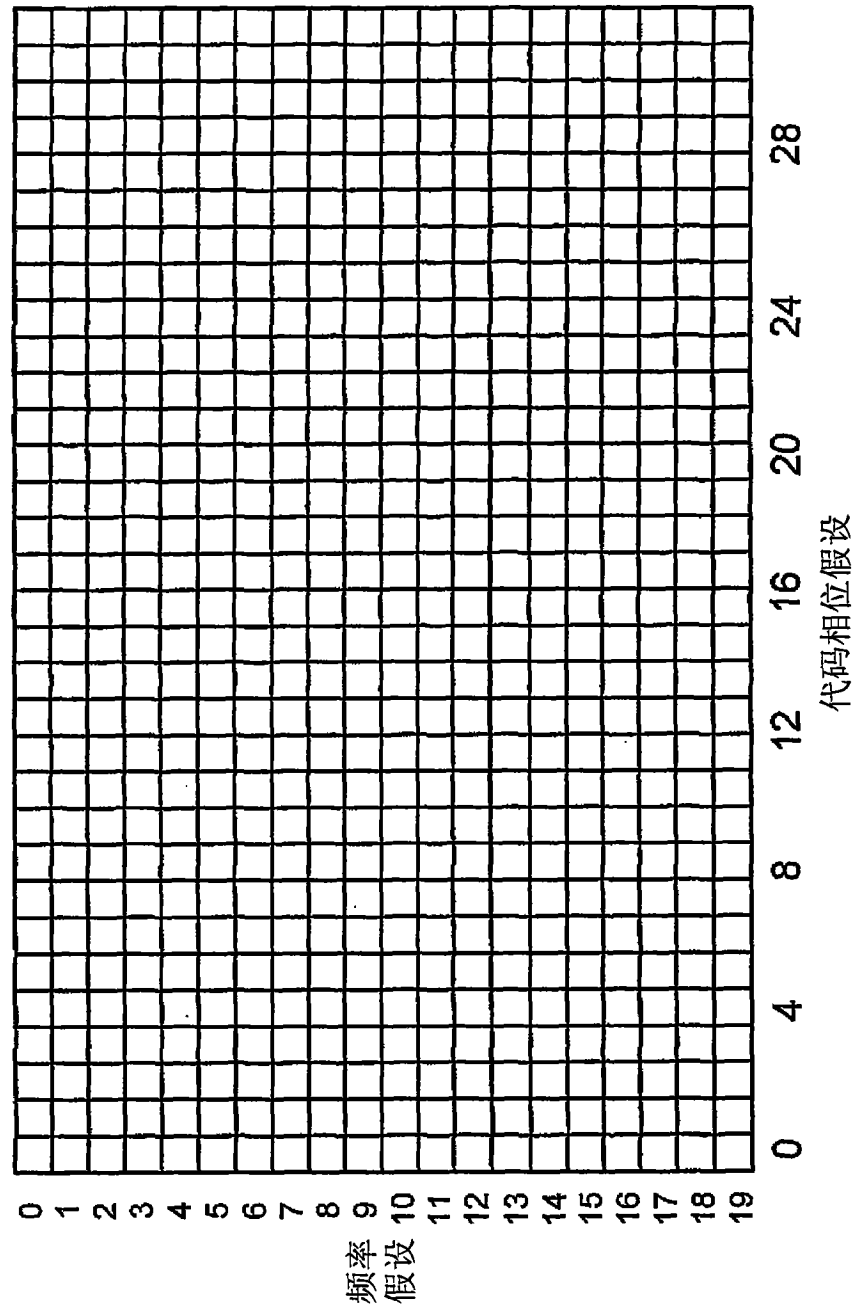


图 4

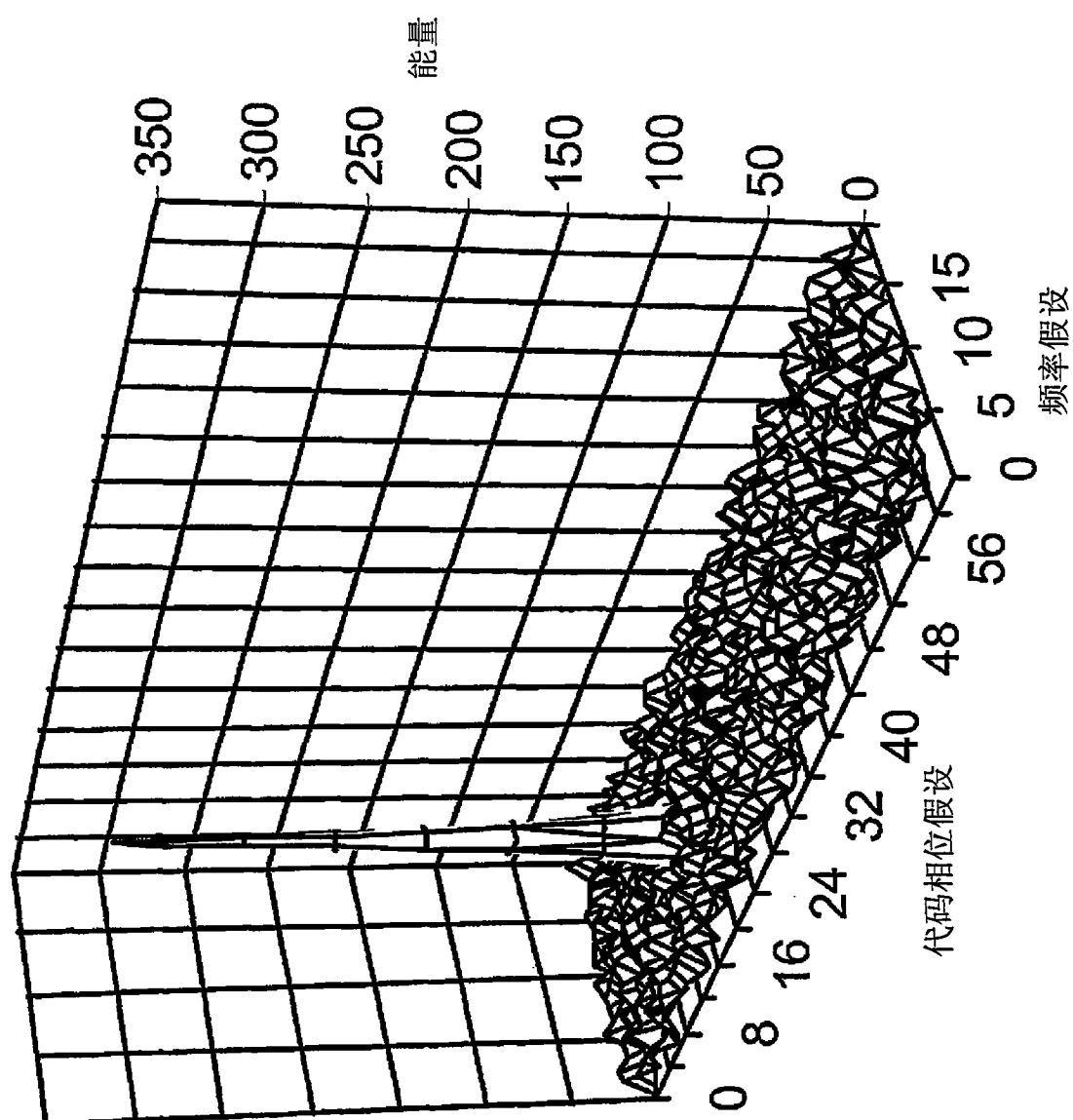


图 5

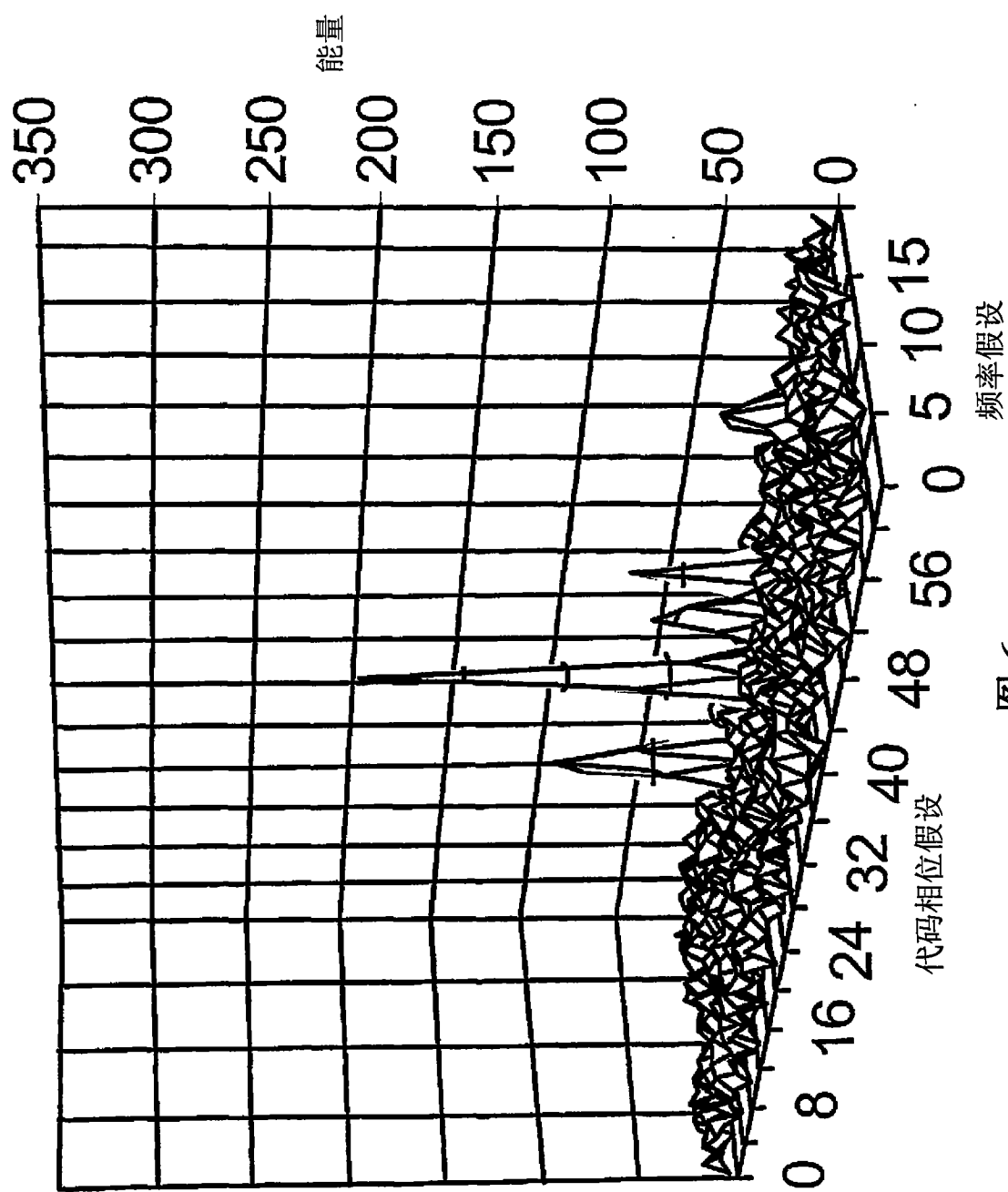


图 6

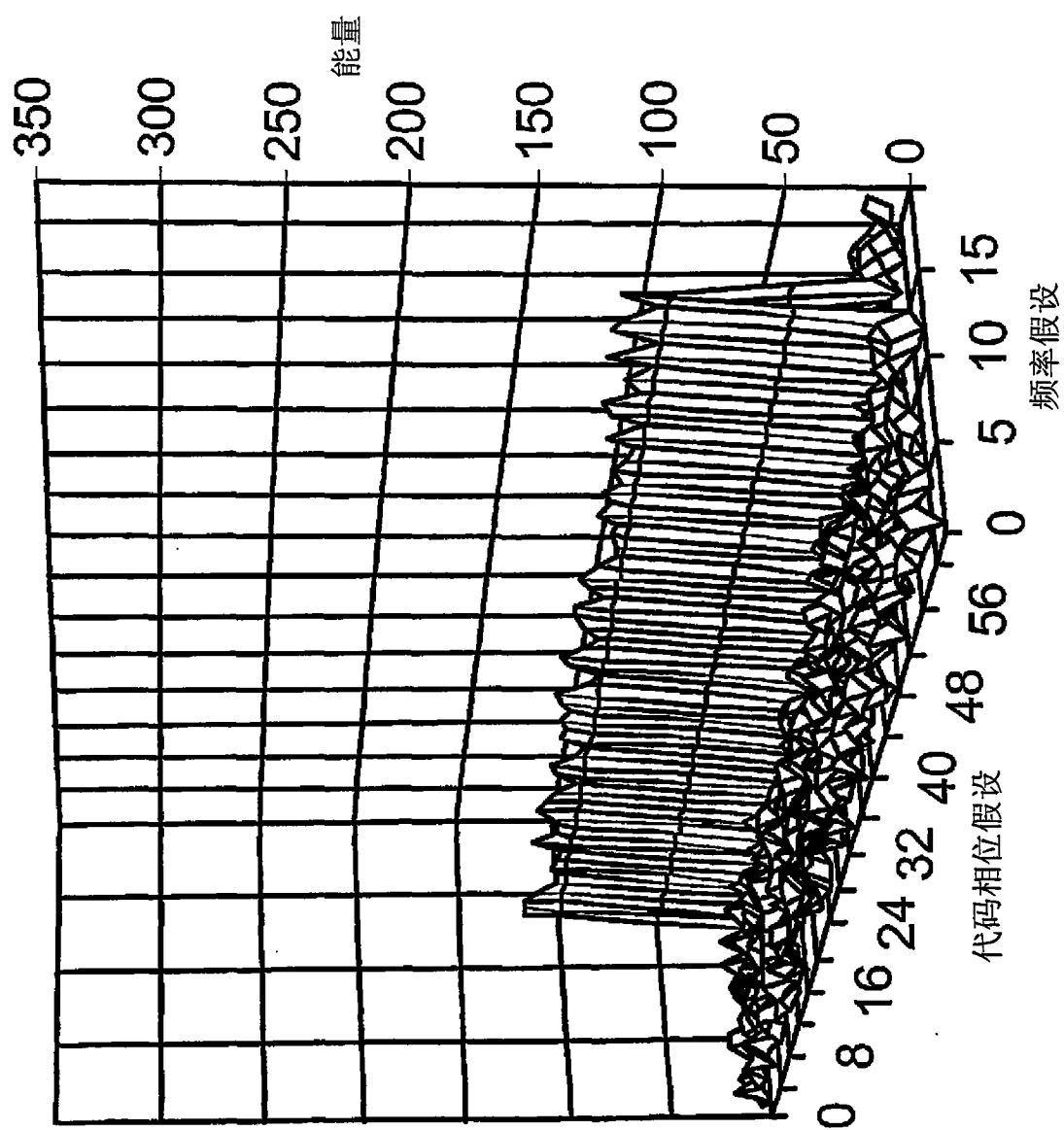
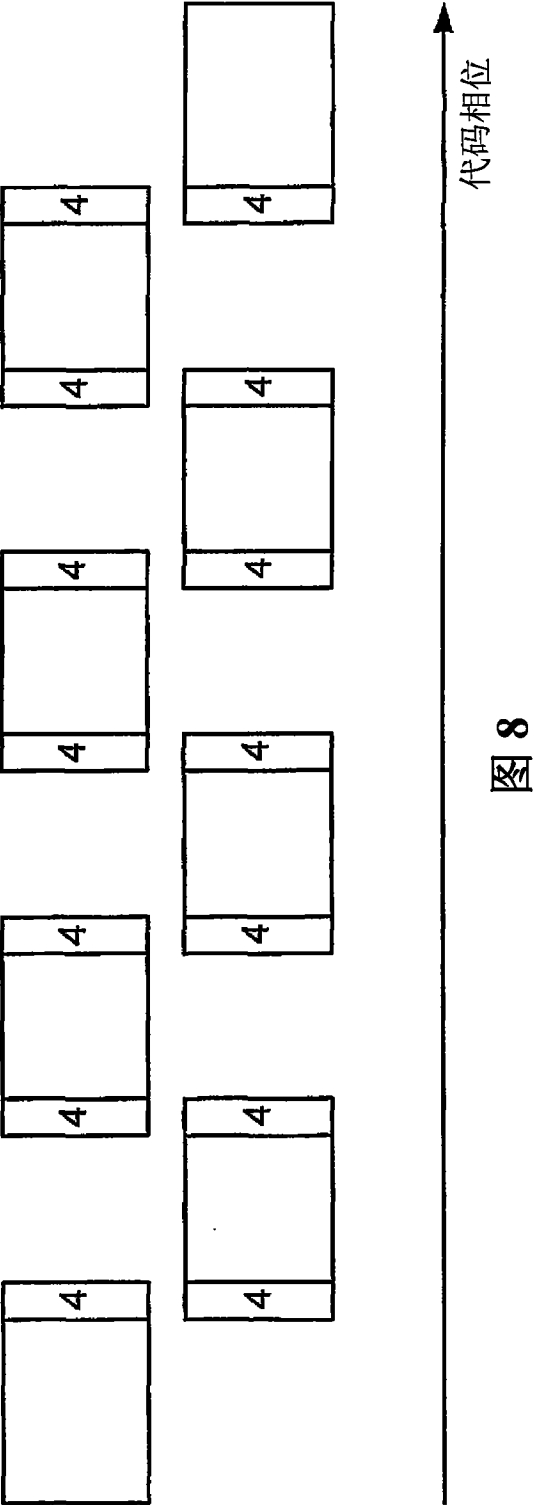
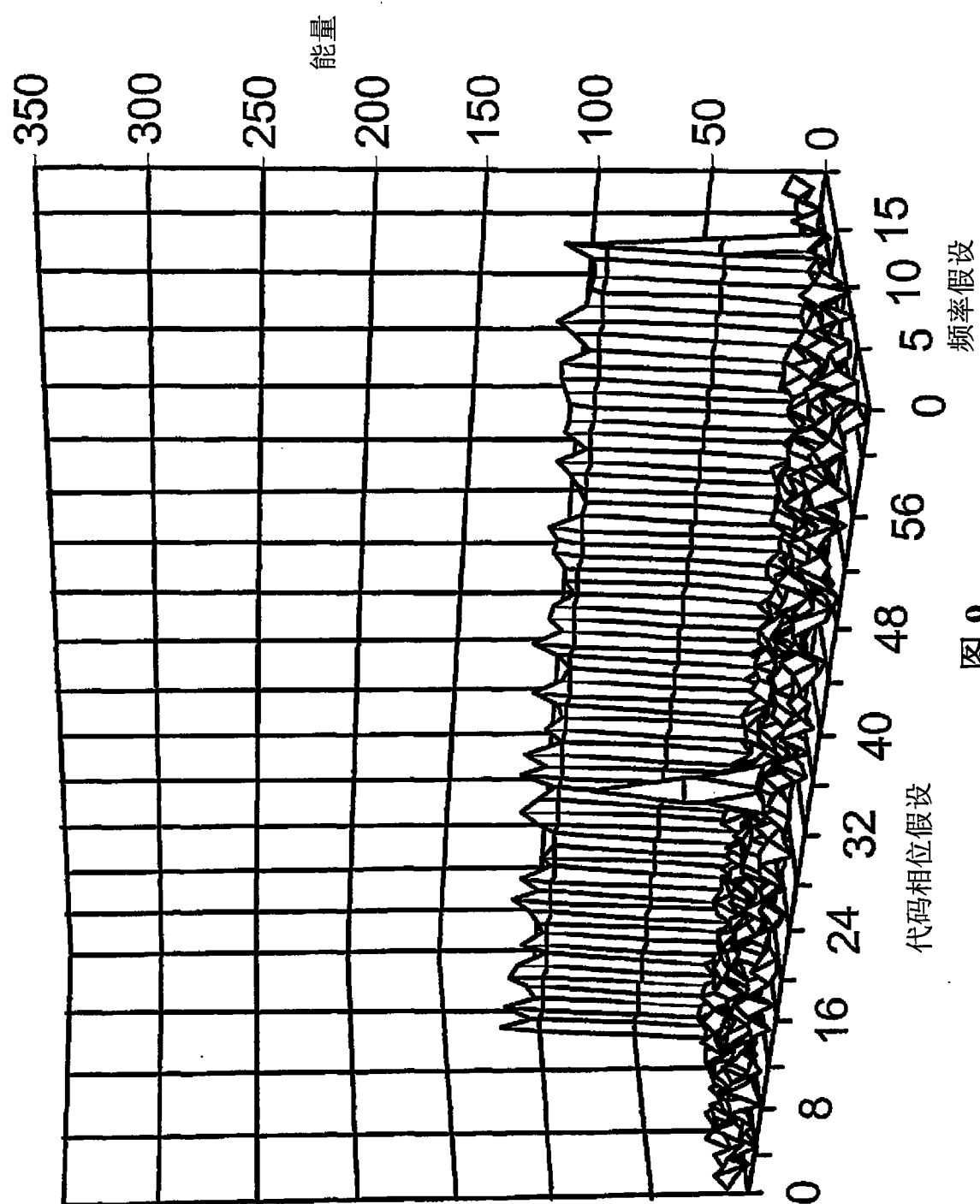


图 7





频率假设

图9

代码相位假设

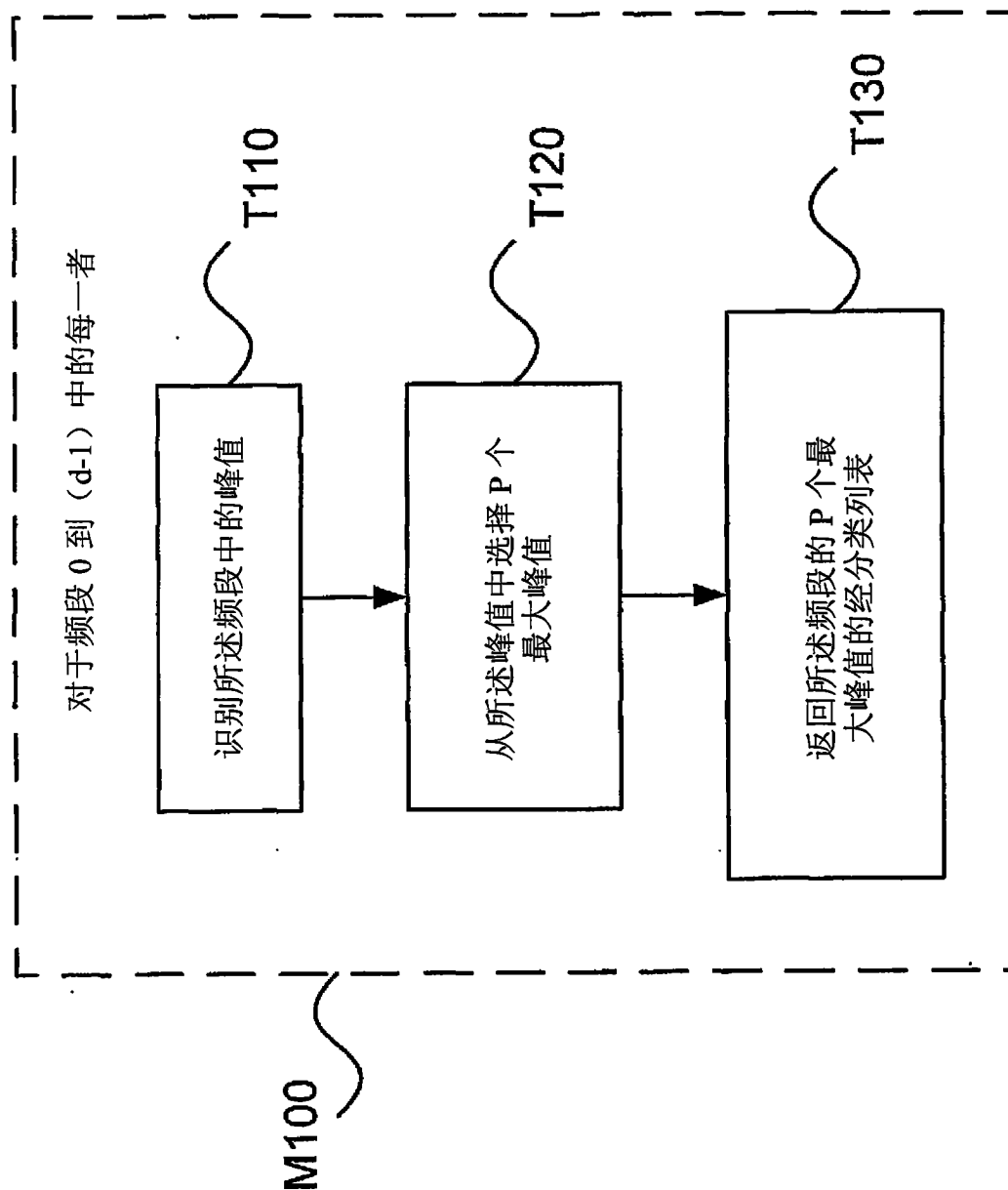


图 10

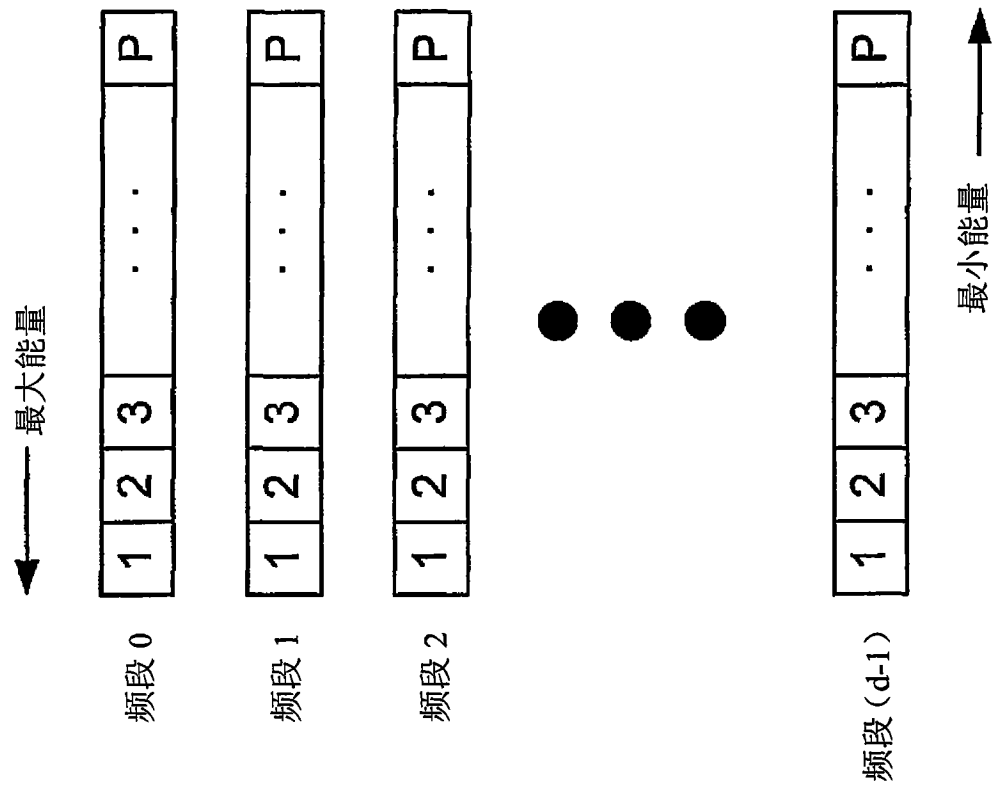


图 11

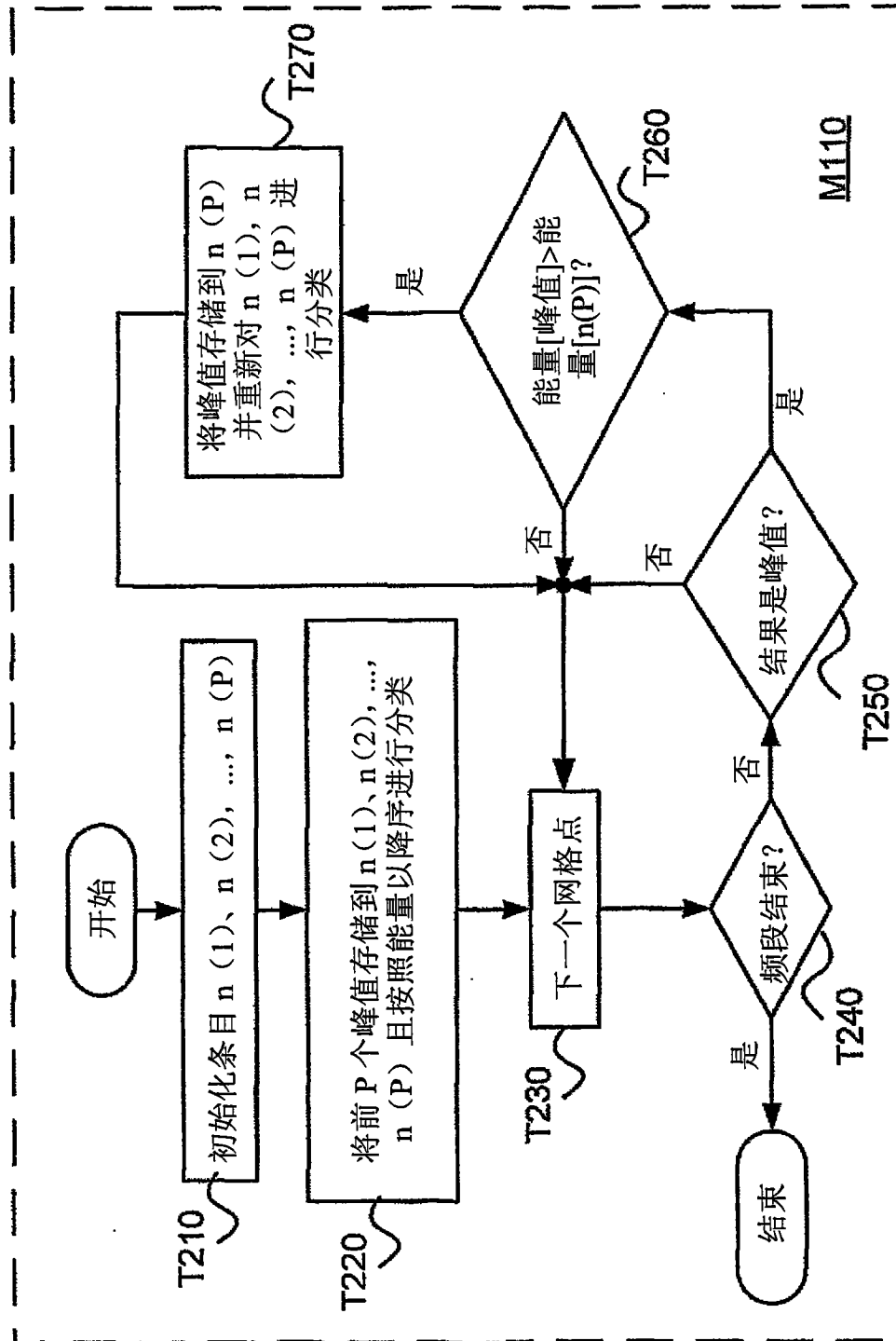


图 12

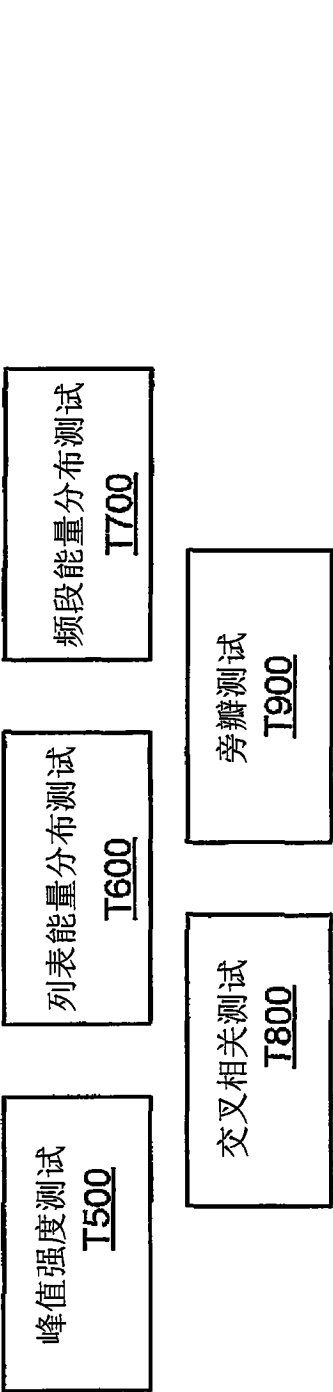


图 13A

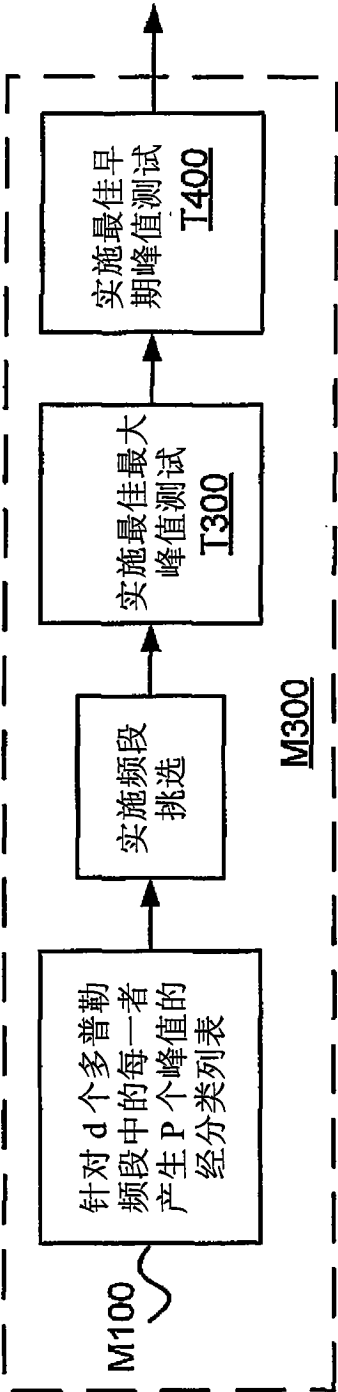
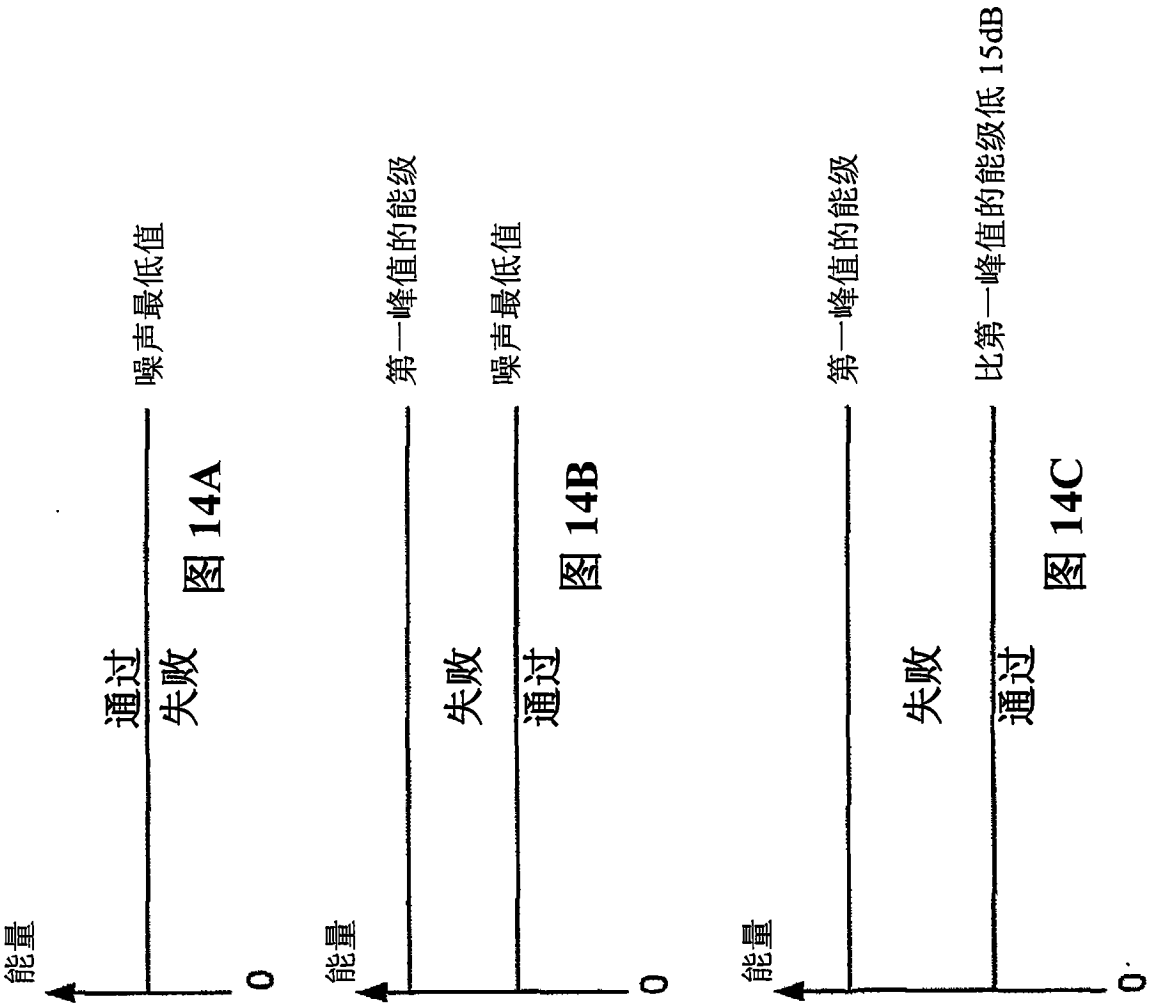


图 13B



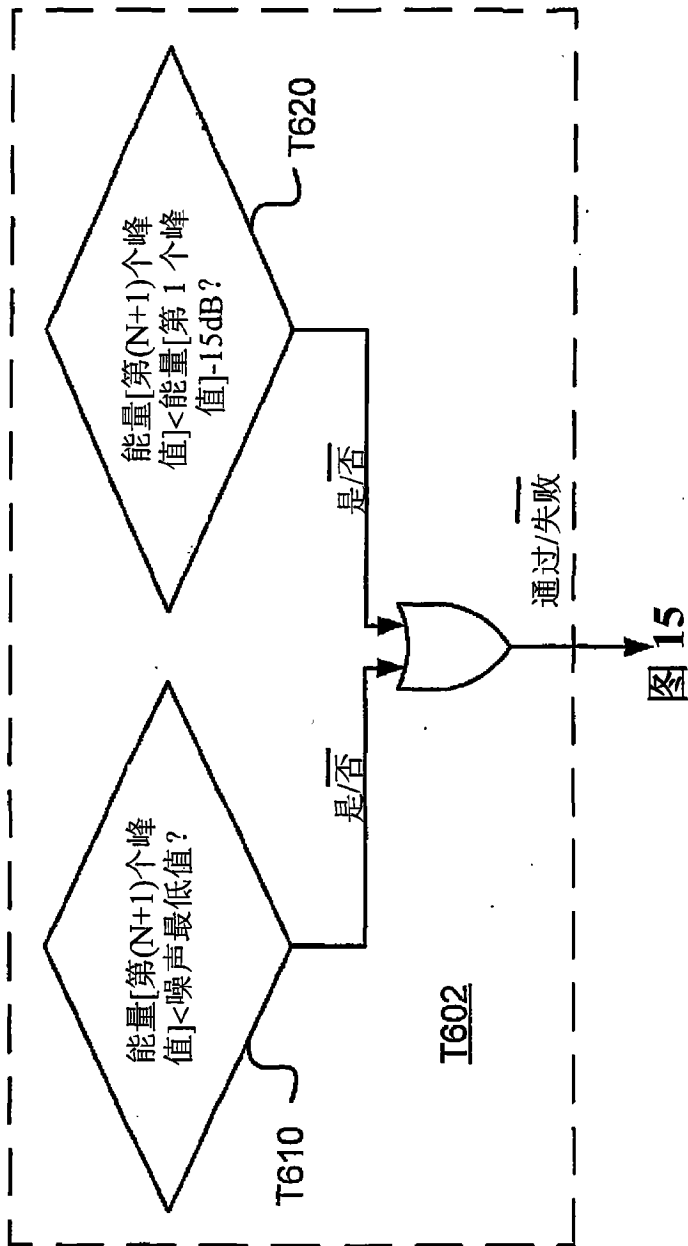


图 15

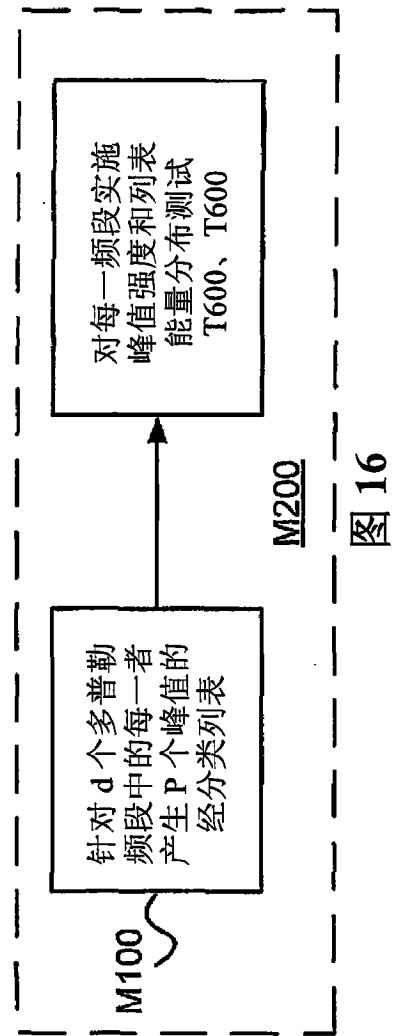


图 16

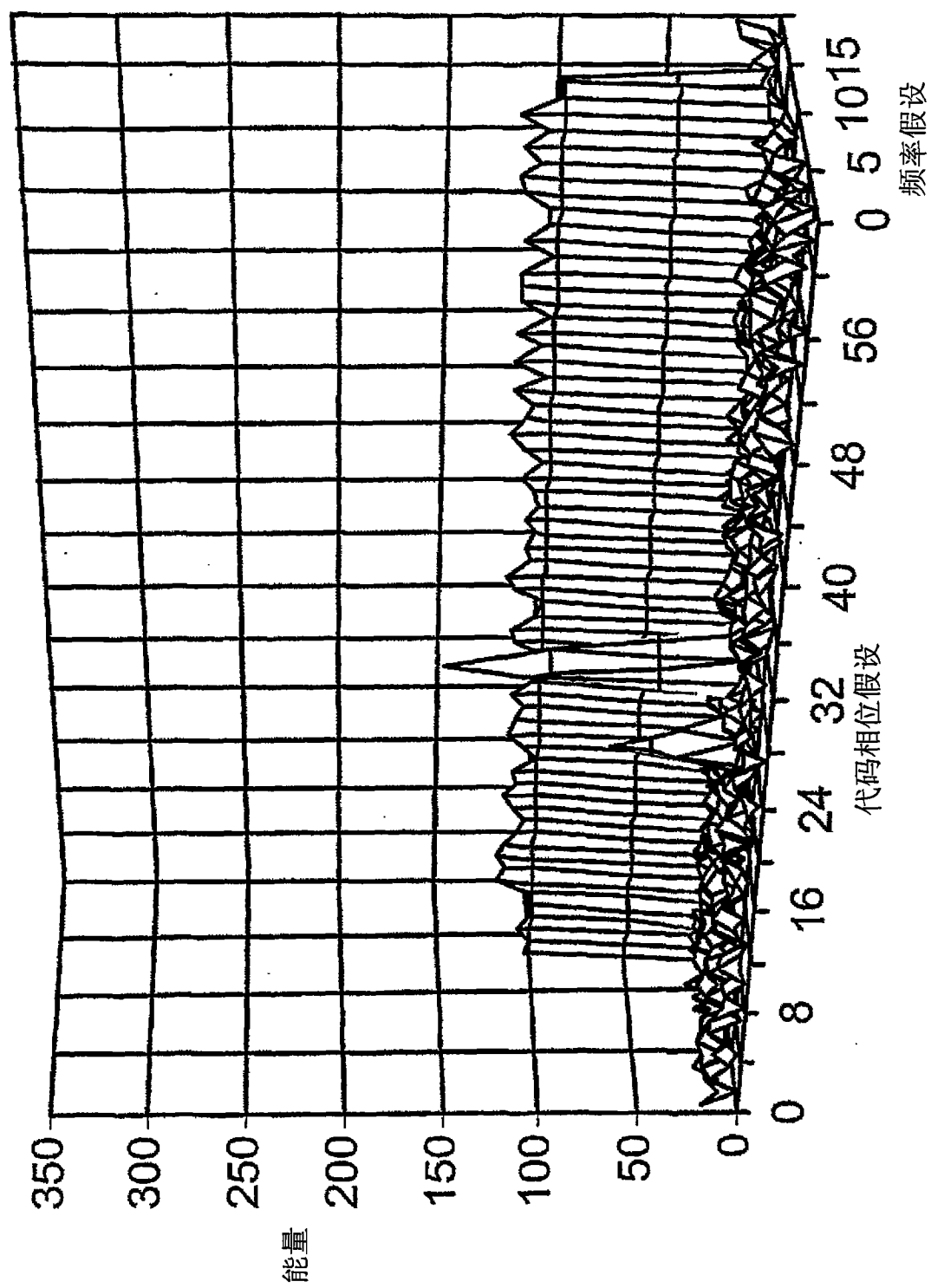


图 17

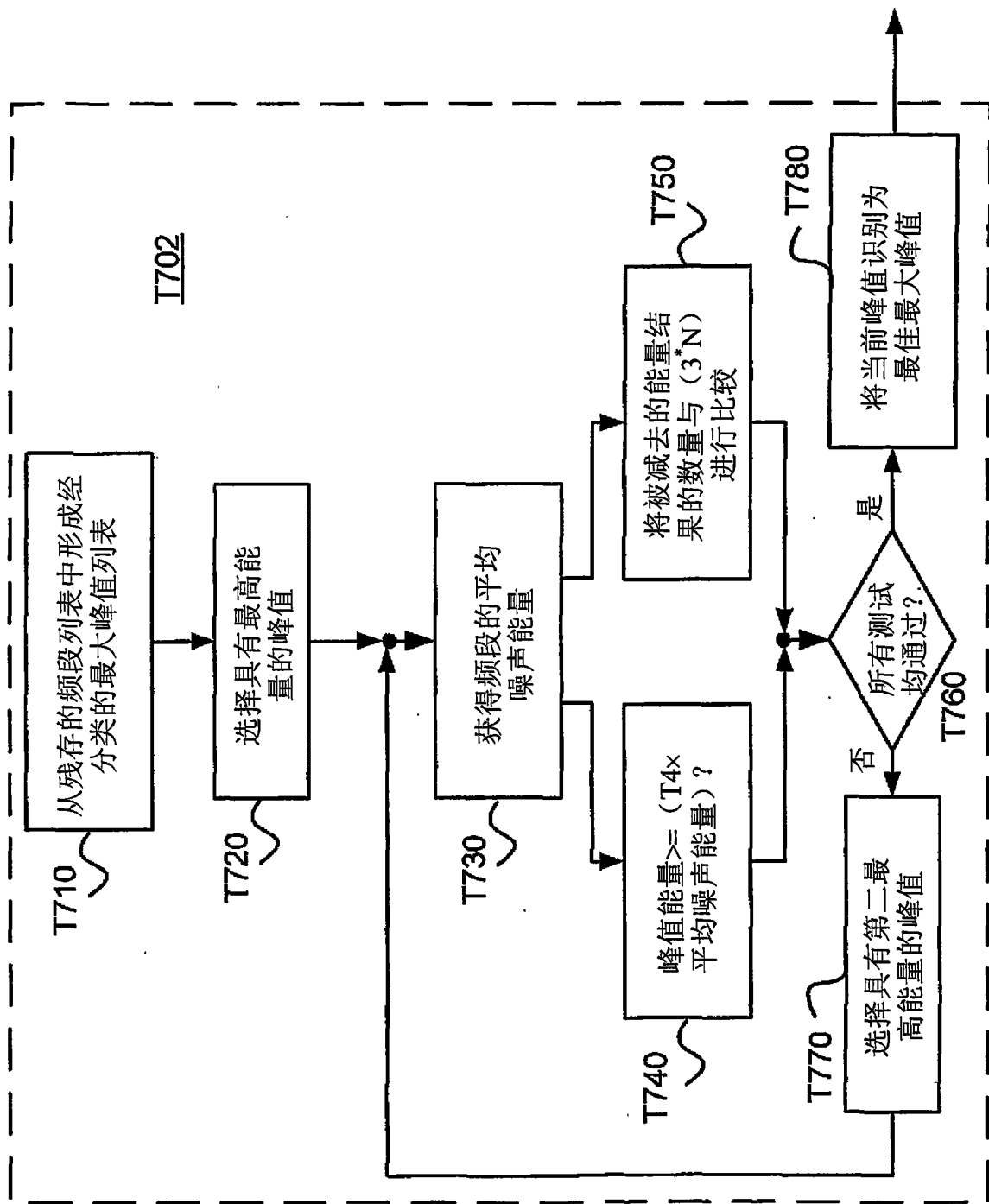


图 18

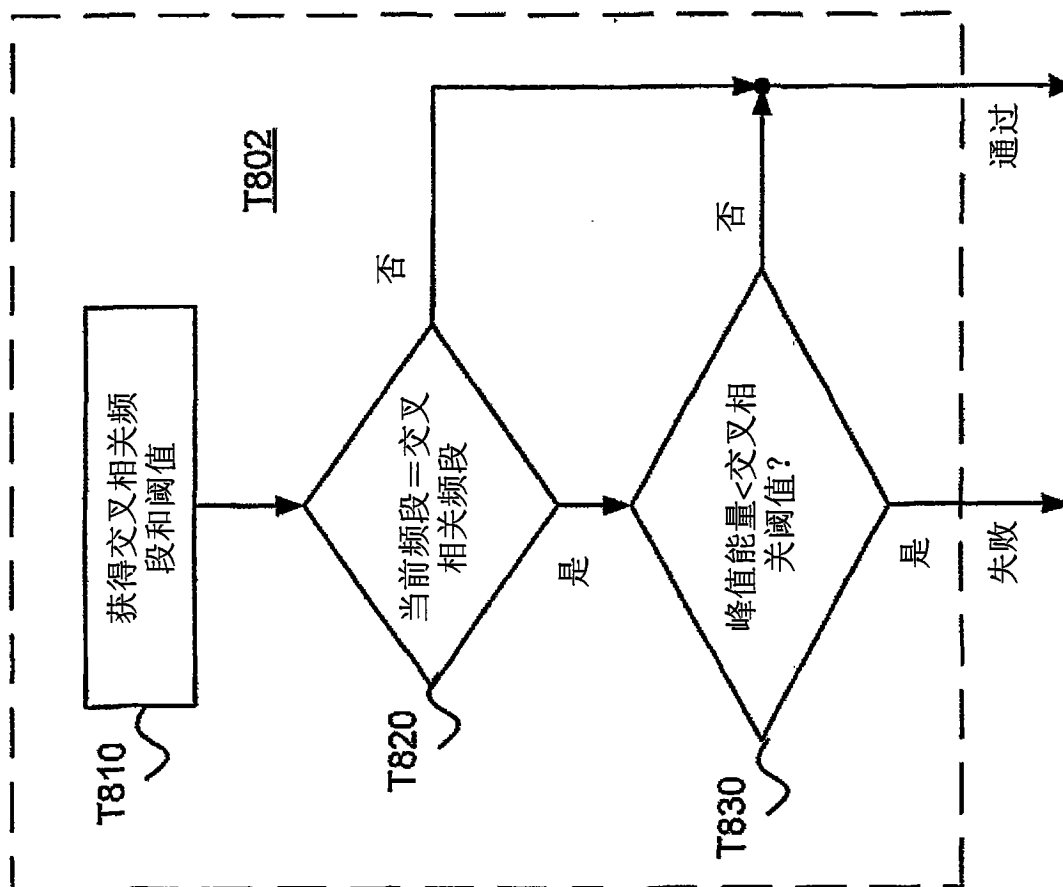


图 19

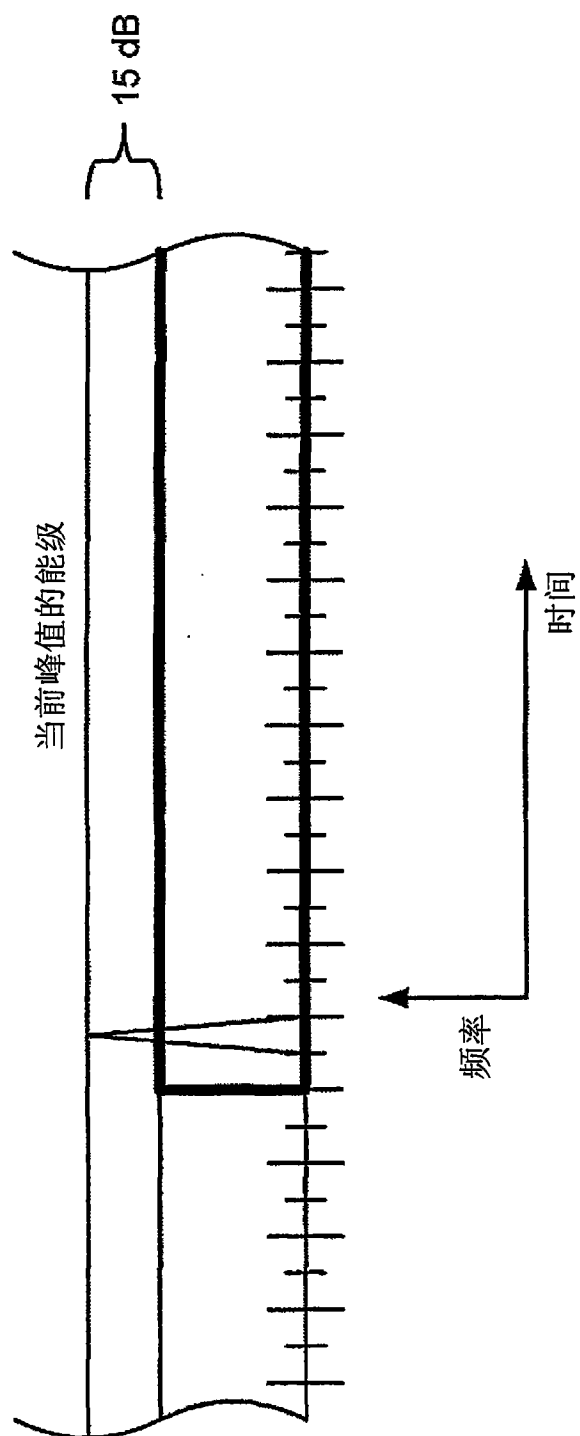


图 20

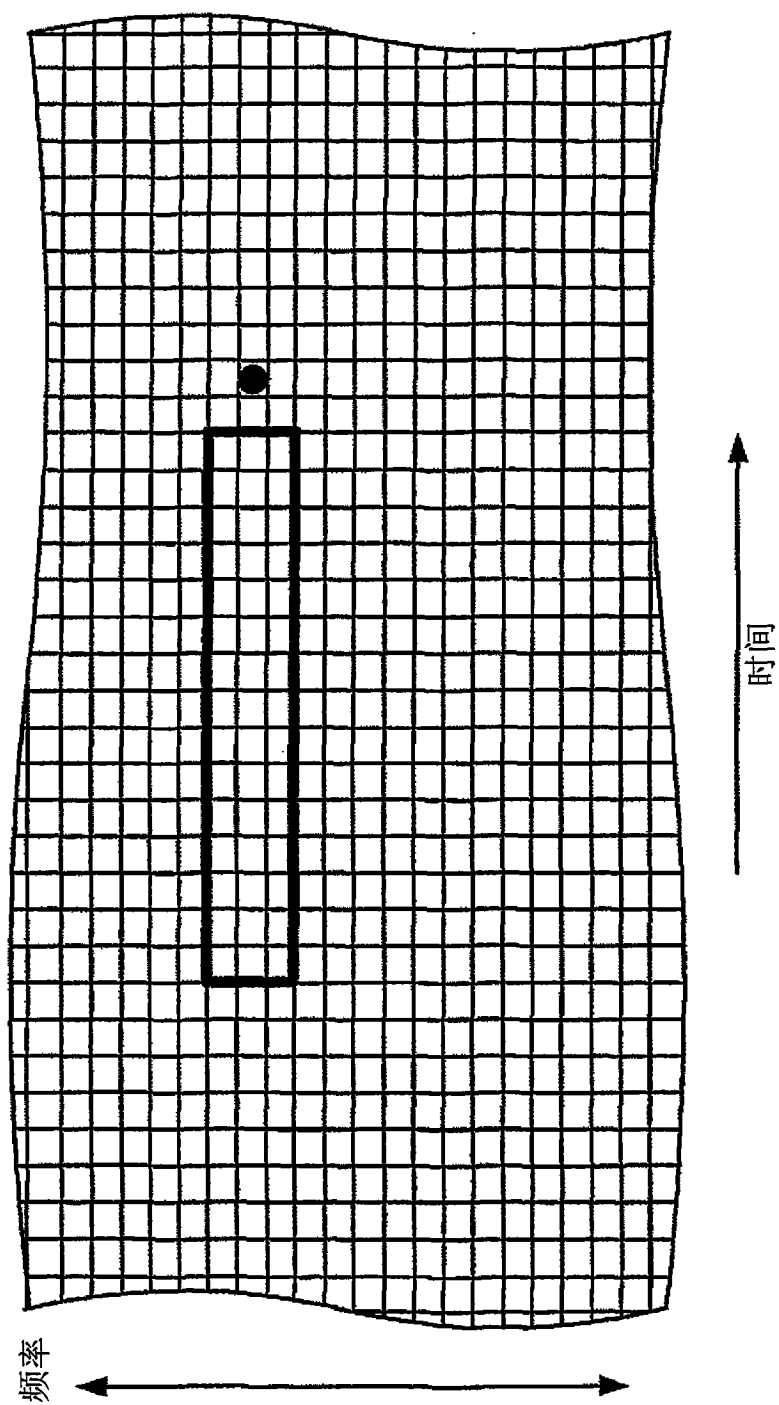


图 21

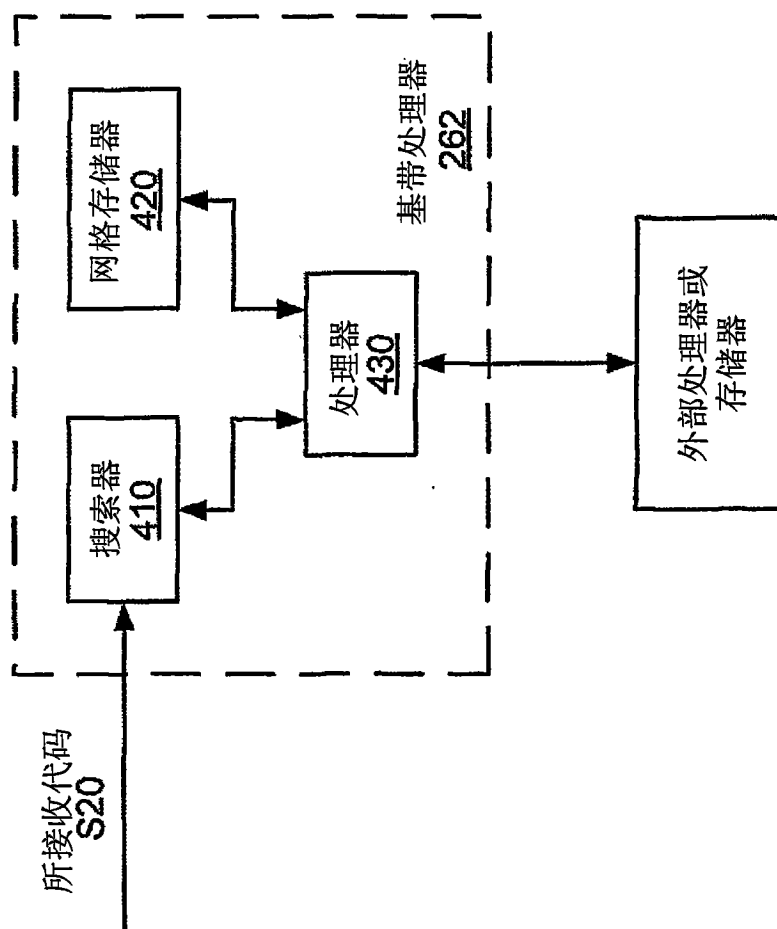


图 22

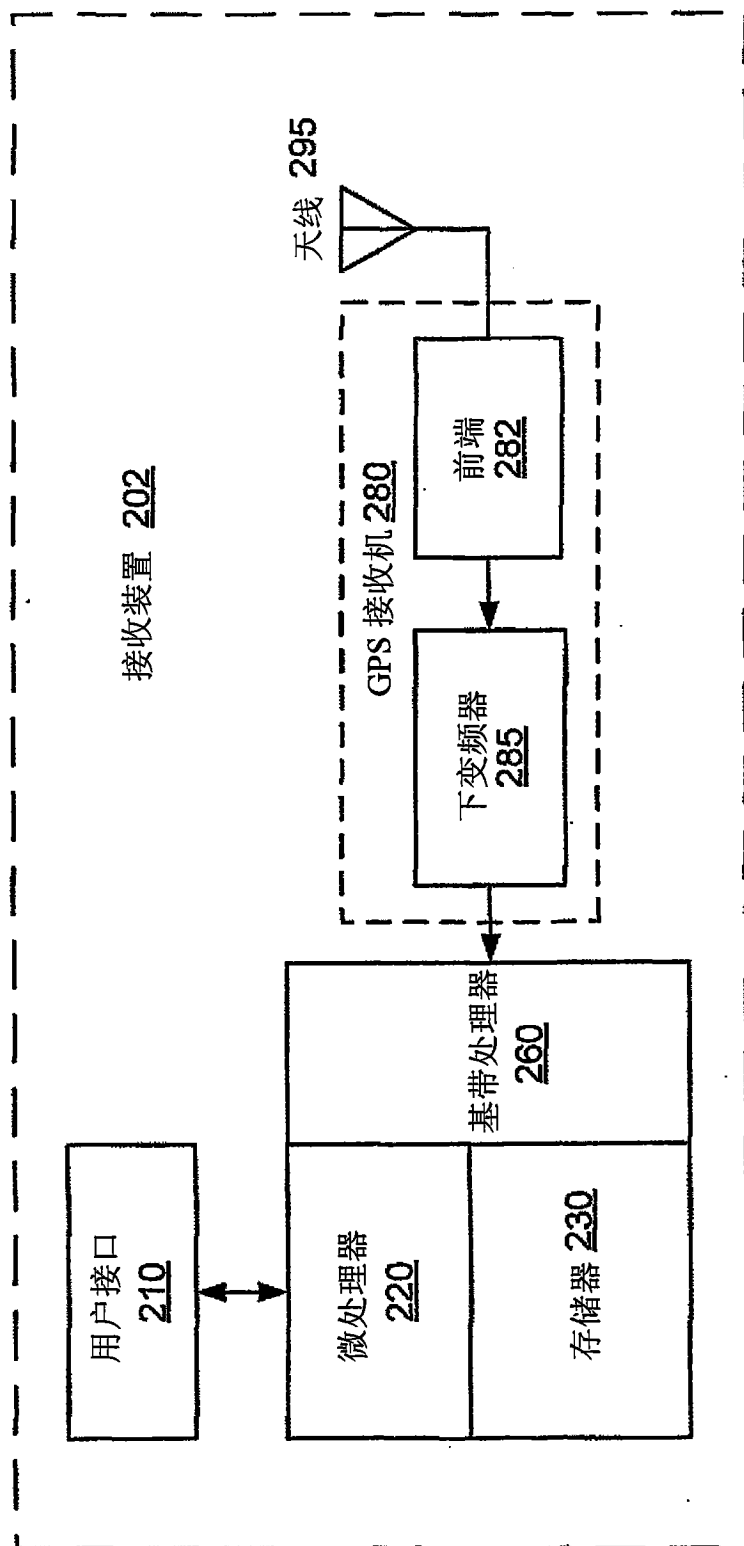


图 23

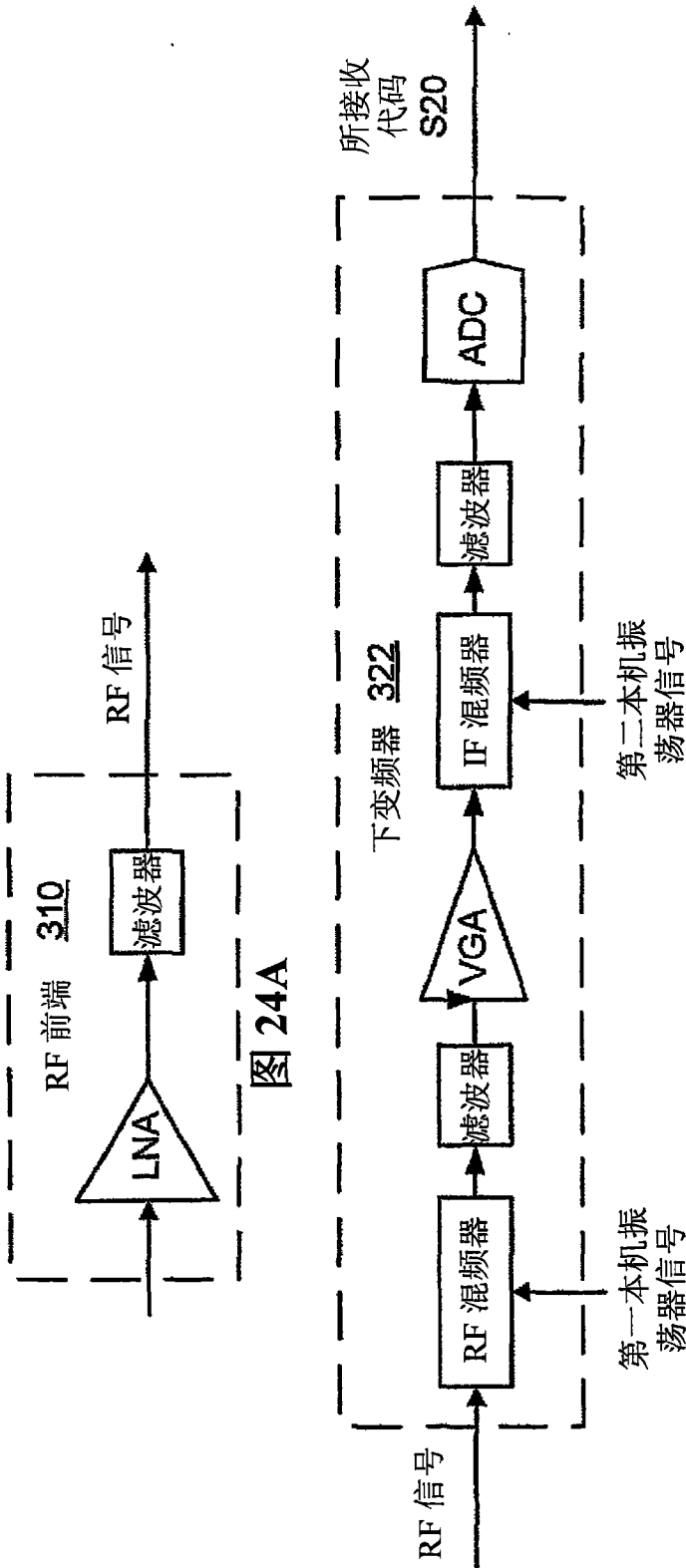


图 24A

图 24B

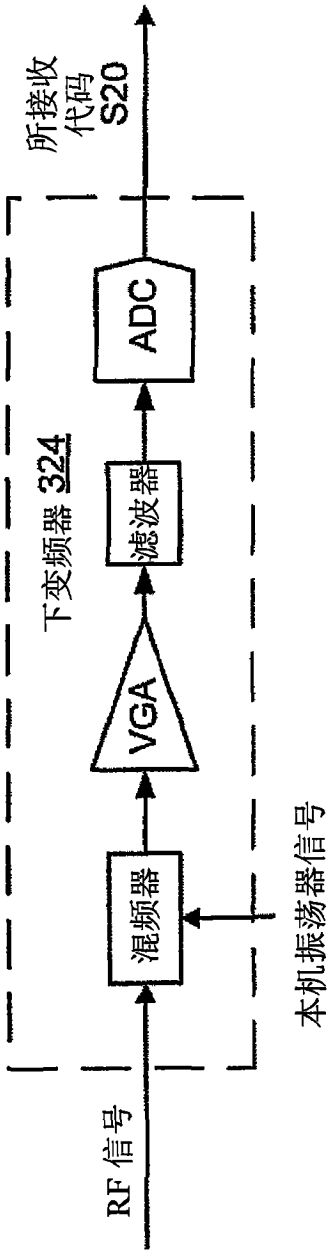


图 24C

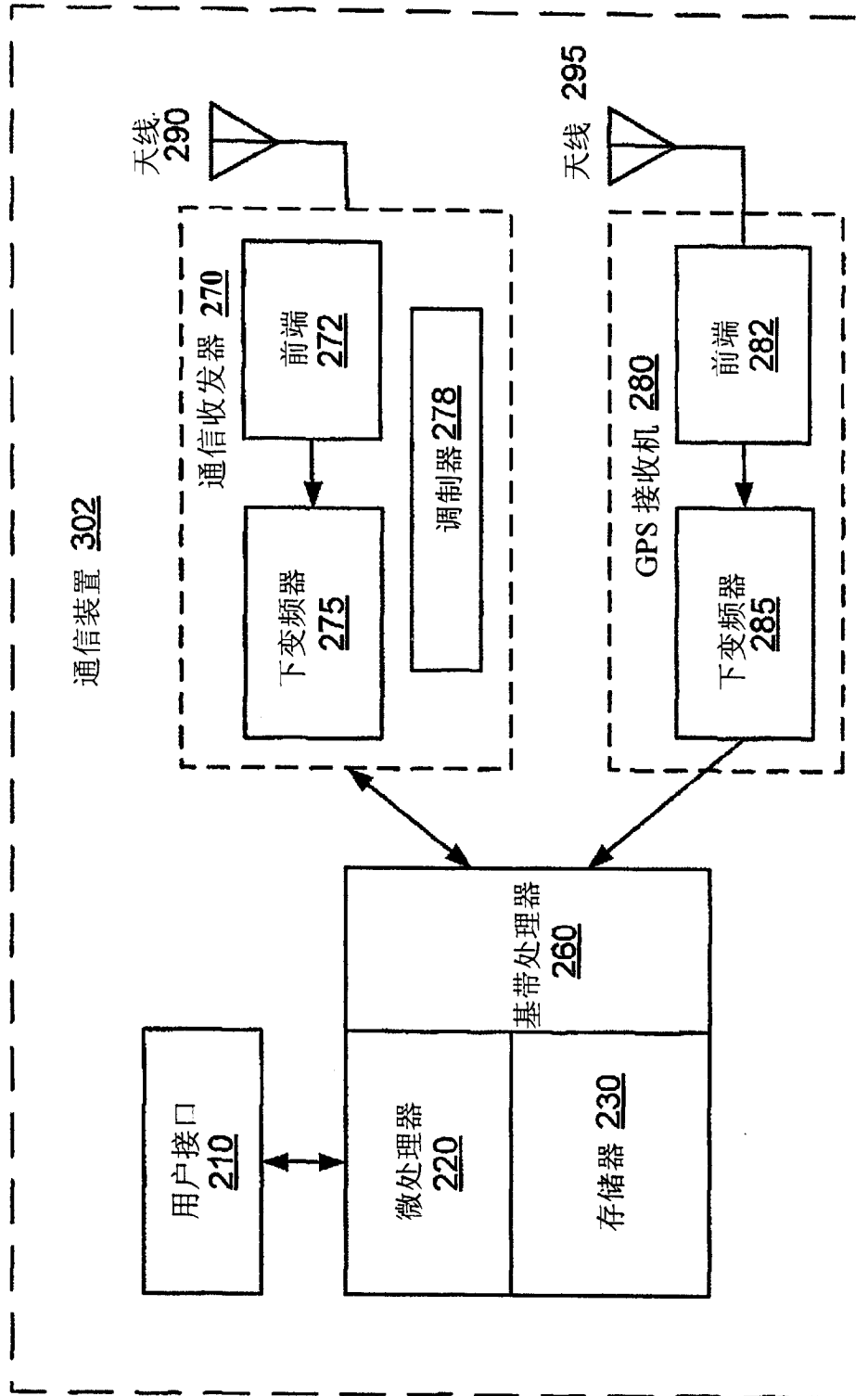


图 25