

(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102955053 A

(43) 申请公布日 2013. 03. 06

(21) 申请号 201210293800. 8

(22) 申请日 2012. 08. 17

(30) 优先权数据

61/525492 2011. 08. 19 US

13/403319 2012. 02. 23 US

(71) 申请人 特克特朗尼克公司

地址 美国俄勒冈州

(72) 发明人 G. J. 沃尔多

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公

司 72001

代理人 徐红燕 丁永凡

(51) Int. Cl.

G01R 13/02(2006. 01)

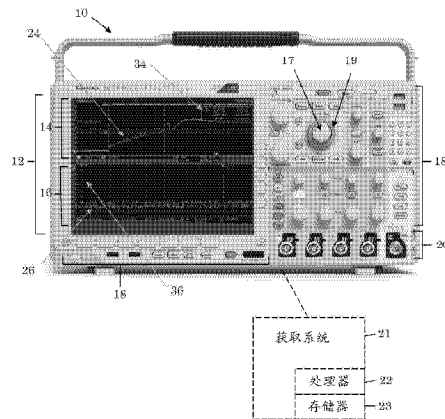
权利要求书 2 页 说明书 4 页 附图 10 页

(54) 发明名称

用于时间相关信号获取和观察的设备和方法

(57) 摘要

公开了用于时间相关信号获取和观察的设备和方法。一种测试和测量仪器包括具有时域网格线和频域网格线的显示器。处理器被配置成对输入信号进行采样以生成时域波形以便在时域网格线中显示。所述处理器还被配置成生成频域波形以便在频域网格线中显示,该频域波形与时域网格线的所选时间段相关。所述处理器还被配置成生成频谱时间指示符,其被配置成以图形方式举例说明时域网格线相对于频域波形的位置和所选时间段。



1. 一种测试和测量仪器,包括:
显示器,其具有时域网格线和频域网格线;
处理器,其被配置成处理输入信号以生成时域波形以在时域网格线中显示,所述输入信号与时基相关,所述处理器被配置成处理第二输入信号并生成频域波形以在频域网格线中显示,所述第二输入信号与时基相关,所述频域波形与时基的所选时间段相关;
处理器被配置成生成频谱时间指示符,其被配置成以图形方式说明时域网格线中的相对于频域波形的位置和所选时间段。
2. 权利要求 1 的测试和测量仪器,其中,所述第一输入信号和所述第二输入信号是同一信号。
3. 权利要求 1 的测试和测量仪器,其中,所述谱时间指示符具有指示时域网格线相对于频域波形的所选时间段的宽度。
4. 权利要求 1 的测试和测量仪器,还包括被配置成使谱时间指示符移动至第二位置的平移输入端,所述处理器被配置成基于第二位置来更新频域波形。
5. 权利要求 1 的测试和测量仪器,还包括被配置成增加缩放水平并放大时域波形以产生已缩放视图的缩放输入端。
6. 权利要求 5 的测试和测量仪器,其中,所述处理器被配置成随着缩放水平增加使谱时间指示符在已缩放视图中定中心。
7. 权利要求 5 的测试和测量仪器,其中,所述处理器被配置成随着已放大的时域波形被平移使谱时间指示符在已缩放视图中定中心。
8. 权利要求 1 的测试和测量仪器,还包括被配置成接收输入信号的输入端。
9. 权利要求 1 的测试和测量仪器,还包括多个用户控制器。
10. 一种提供测试和测量仪器的方法,该方法包括:
提供具有时域网格线和频域网格线的显示器;
提供处理器,其被配置成对输入信号进行采样以生成时域波形以在时域网格线中显示和生成频域波形以在频域网格线中显示,该频域波形与时域网格线的所选时间段相关;
所述处理器被配置成生成频谱时间指示符,其被配置成以图形方式说明时域网格线相对于频域波形的位置和所选时间段。
11. 权利要求 10 的方法,其中,所述第一输入信号和所述第二输入信号是同一信号。
12. 权利要求 10 的方法,其中,所述频谱时间指示符具有指示时域网格线相对于频域波形的所选时间段的宽度。
13. 权利要求 10 的方法,其中,所述处理器被配置成接收平移输入,使频谱时间指示符移动至第二位置并基于第二位置来更新频域波形。
14. 权利要求 10 的方法,其中,所述处理器被配置成接收缩放输入以增加缩放水平并放大时域波形以产生已缩放视图。
15. 权利要求 14 的方法,其中,所述频谱时间指示符随着缩放水平增加而在已缩放视图中定中心。
16. 权利要求 14 的方法,其中,所述频谱时间指示符随着已放大的时域波形被平移而在已缩放视图中定中心。
17. 一种计算机可读介质,其具有存储在其上面的用于由被配置成执行测试和测量的

处理器执行的计算机程序,该方法包括:

处理输入信号;

生成时域波形以在时域网格线中显示,输入信号与时基相关;

处理第二输入信号;

生成频域波形以在频域网格线中显示,第二输入信号与时基相关,频域波形与时域网格线相对于频域波形的所选时间段相关;以及

生成频谱时间指示符,其被配置成以图形方式说明时域网格线相对于频域波形的位置和所选时间段。

18. 权利要求 17 的计算机可读介质,其中,所述第一输入信号和所述第二输入信号是同一信号。

19. 权利要求 17 的计算机可读介质,其中,所述频谱时间指示符具有指示时域网格线相对于频域波形的所选时间段的宽度。

20. 权利要求 17 的计算机可读介质,还包括接收平移输入,使频谱时间指示符移动至第二位置并基于第二位置来更新频域波形。

21. 权利要求 17 的计算机可读介质,还包括接收缩放输入以增加缩放水平并放大时域波形以产生已缩放视图。

22. 权利要求 21 的计算机可读介质,其中,所述频谱时间指示符随着缩放水平增加而在已缩放视图中定中心。

23. 权利要求 21 的计算机可读介质,其中,所述频谱时间指示符随着已放大的时域波形被平移而在已缩放视图中定中心。

用于时间相关信号获取和观察的设备和方法

[0001] 在先提交申请的交叉引用

本申请要求 2011 年 8 月 19 日较早提交的美国临时申请号 61/525,492 的优先权,其被整体地结合到本文中。本申请还涉及 2012 年 3 月 2 日同时提交的题为 :Apparatus and Method for Providing Frequency Domain Display With Visual Indication of FFT Window Shape (档案号 8826-US 1) 的美国专利申请号 13/411,328,其被整体地结合到本文中。

技术领域

[0002] 本发明涉及测试和测量仪器且特别是被配置成用于数字化波形的时间相关信号获取和观察的测试和测量仪器的领域。

背景技术

[0003] 现代数字示波器一般地提供用以生成给定输入信号的时域波形的能力。某些仪器可以包括用以生成输入信号的频谱或频域显示的能力。示波器内的数字处理器一般地对输入信号执行频域变换以生成频域显示。现有设备缺乏用以同时显示时域和频域波形及两个波形之间的关系的的有效方式。因此,对包括此类同时时域和频域显示能力的测试和测量仪器存在一种需求。

发明内容

[0004] 公开了一种测试和测量仪器和方法。该测试和测量仪器包括具有时域网格线 (time domain graticule) 和频域网格线 (frequency domain graticule) 的显示器。处理器被配置成处理输入信号以生成时域波形以便在时域网格线中显示。输入信号与时基相关。处理器被配置成处理第二输入信号并生成频域波形以便在频域网格线中显示。第二输入信号也与时基相关。频域波形与时基的所选时间段相关。处理器被配置成生成频谱时间指示符,其被配置成以图形方式说明时域网格线中的相对于频域波形的的位置和所选时间段。

[0005] 第一输入信号和第二输入信号可以是同一信号。频谱时间指示符具有指示时域网格线相对于频域波形的所选时间段的宽度。

[0006] 测试和测量仪器还可以包括被配置成将频谱时间指示符移动至第二位置的平移 (pan) 输入端,处理器被配置成基于该第二位置来更新频域波形。测试和测量仪器可以包括被配置成增加缩放水平 (zoom level) 并放大时域波形的缩放输入端 (zoom input)。可以将处理器配置成随着缩放水平被增加或缩放位置被平移而使频谱时间指示符居于中心。

[0007] 测试和测量仪器还可以包括被配置成接收输入信号和多个用户控制器 (control) 的输入端。

附图说明

- [0008] 图 1 是具有被划分成多个网格线的显示器的示波器的图；
图 2 是被划分成多个网格线的显示器的详图；
图 3A ~ 3D 是示出频谱时间平移如何导致已修改频域波形的图；
图 4 是示出用以生成频域波形和频谱时间指示符的一般处理步骤的流程图；以及
图 5A ~ 5C 是示出缩放如何导致已修改频域波形的图。

具体实施方式

[0009] 本公开涉及用于诸如示波器的测试和测量仪器的改进控制系统。公开了改进的频谱控制器。此类控制器将频谱波形生成函数链接到直观平移 / 缩放控制器以改善测试和测量仪器的能力和可用性。

[0010] 可以在单个仪器中实现模拟、数字和 RF 信号的时间相关获取和观察。这是通过将显示器分成两个网格线、一个用于时域波形且一个用于频域波形来完成的。为用户提供指示时域中的时间段的标记,从该时间段计算频谱(频域)波形。还为用户提供被配置成遍及所获取的数据移动频谱时间以查看频域波形如何随时间推移而改变和其相对于在被测试设备中发生的其它事件如何改变的机制。例如,用户可能想将与小故障(glitch)同时发生的频谱时间定位于电源上以研究辐射噪声。在同一获取内,其可能想使频谱时间滑动通过 RF 信号被激活的时间段以观察开启行为的特性。与特定情况无关,为用户提供查看与用模拟和数字信道探测的其它系统活动对准的频谱时间的能力是有益的。

[0011] 以下定义可能在理解本公开方面有帮助。

[0012] 模拟时间:在时域网格线中表示的时间的量。可以用水平标度旋钮来设置模拟时间。

[0013] RF 获取时间:在射频(RF)输入端上获取的时间的量。根据特定设置,RF 获取时间可以是多于、少于模拟时间或与之相同。

[0014] 频谱时间:用来计算在频域网格线中示出的频谱的 RF 获取时间的量。在典型的实施例中,频谱时间可以尽量长,但不长于 RF 获取时间。可以通过用 FFT 窗口因子除以分辨率来确定频谱时间。

[0015] 频谱位置:频谱时间相对于模拟时间的起始位置。

[0016] 中心屏:在缩放关闭的情况下,中心屏指的是时域获取的中心。在缩放开启的情况下,中心屏指的是缩放框的中心。

[0017] 图 1 是具有被划分成多个网格线 14、16 的显示器 12 的示波器 10 的图。网格线 14、16 被配置成以图形方式显示至少一个波形 24、26 及其它图形标记 34、36,例如轴、图形信息和文本。示波器 10 还具有被配置成用于用户输入的多个用户控制器 18 和被配置成接收测试信号等的多个电输入端 20。在本示例中,用户控制器 18 包括缩放输入端 17(内旋钮)和平移输入端 19(外旋钮),其被配置成改变缩放因子和平移位置(缩放框位置)。

[0018] 在本示例中,示波器 10 被实现为具有包括处理器 22 的获取系统 21 的独立单元,处理器 22 具有被配置成用于程序信息和数据的存储的关联存储器 23。应理解的是可以将处理器 22 耦合到附加电路,例如 I/O、A/D、图形生成硬件等。处理器 22 被配置成经由用户控制器 18 来接收输入的至少一部分。处理器还被配置成生成在网格线 14、16 中显示的信息的至少一部分。应理解的是可以使用包括使用例如台式计算机、膝上型计算机、平板计算

机、智能电话或其它计算设备的计算设备实现的实施例的多种硬件和软件来实现示波器。

[0019] 图 2 是被划分成多个网格线的显示器 12 的详图。在本示例中,上网格线是被配置成显示时域波形 30 的时域网格线 15,时域波形 30 表示被提供给电输入端 20 中的一个的时域信号。在本示例中,显示器 12 被配置成同时地显示来自被施加给电输入端 20 的单独信号的多个单独时域波形,如附图标记 31、33 所示。下网格线是频域网格线 17,其被配置成显示用于在时域网格线 15 中表示的时间的至少一部分的来自被施加给电输入端 20 中的一个的信号的频域波形 32。在本示例中,时域波形 30、31、33 以及频域波形 32 全部表示不同的输入信号,即不同的输入信道。应理解的是可以使用一个输入信号来生成时域波形和频域波形两者。显示器 12 还包括频谱时间指示符 38,其被配置成以图形方式说明与关联频域波形 30 相关联的时间段。

[0020] 图 3A ~ 3D 是示出频谱时间平移和频谱时间的变化如何导致已修改频域波形的图。上网格线示出 RF 输入信号(被测试的信号)的时域波形 80。还应理解的是输入信号被示波器 10 采样并存储以用于使用本文公开的改进频谱控制器的后续分析。图 3A 是示出具有位于第一位置 70 处的起始位置的频谱时间指示符 38 的示例。频谱时间指示符 38 具有相对于时域波形 80 指示实际频谱时间的宽度 71。在本示例中,时域波形 80 和频域波形 82 是从同一输入信号导出的。频域波形 82 具有约 2.397 GHz 的峰值振幅频率。

[0021] 随着频谱时间指示符 38 向右移动,频域波形被更新以反映用于该起始位置和持续时间的频谱。图 3B 是示出具有位于第二位置 72 处的起始位置的频谱时间指示符 38 的示例。频谱时间指示符 38 具有指示相对于时域波形 80 的实际频谱时间的宽度 73。在本示例中,频域波形 84 具有约 2.400 GHz 的峰值振幅频率。

[0022] 继续本示例,图 3C 是示出具有位于第三位置 74 处的起始位置的频谱时间指示符 38 的示例。频谱时间指示符 38 具有指示相对于时域波形 80 的实际频谱时间的宽度 75。在本示例中,频域波形 86 具有约 2.403 GHz 的峰值振幅频率。

[0023] 最后,图 3D 是示出具有位于第四位置 76 处的起始位置的频谱时间指示符 38 的示例。频谱时间指示符 38 具有指示相对于时域波形 80 的实际频谱时间的宽度 77。在本示例中,频域波形 88 具有约 2.40 GHz 的峰值振幅频率,但还具有步进式外观,因为频谱时间现在涵盖时域波形 80 中的全部三个平稳段(plateaus)。

[0024] 图 4 是示出用以执行上文公开的功能的一般处理步骤的流程图。应理解的是本文包含的任何流程图仅仅是说明性的,并且其它程序入口和出口点、超时功能、检错例程等(未示出)正常地将以典型系统软件实现的。还应理解的是系统软件可以在被起动之后连续地运行。因此,任何起始和结束点意图指示能够被集成到主程序中并根据需要来执行的代码的一部分的逻辑起始和结束点。在不脱离本公开的范围的情况下,还可以改变任何方框的执行顺序。这些方面的实现是显而易见的,并且基于本文的公开,在本领域的技术人员的掌握范围内。

[0025] 获取一个或多个输入信号,例如进行数字化并存储在存储器中,如方框 102 所示。一个(或多个)数字化输入信号一般地包括具有已知时基的一系列样本。分别如方框 104、106 所示地确定频谱时间和频谱位置。可以经由诸如图 1 所示的缩放输入端 17(内旋钮)和平移输入端 19(外旋钮)的前面板控制器来接收频谱时间和位置。应理解的是如果未接收到用户输入,则可以将频谱时间和频谱位置设置成初始默认值。

[0026] 处理器对输入信号执行频域变换,例如快速傅立叶变换(FFT)。使用频谱时间和频谱位置输入来识别用于此时间段的相应输入信号样本,如方框 108 所示。如方框 110 所示地生成频域波形。然后生成频谱时间指示符并覆盖在显示器上用图形方式表示频谱时间和频谱位置,如方框 112 所示。

[0027] [0027] 可以在具有缩放功能的示波器中实现上文公开的改进频谱控制器。在此类实施例中,RF 获取位置和频谱位置可以默认为中心屏。这意味着当缩放关闭时,RF 获取位置和频谱位置在中心屏上定中心。当缩放开启时,RF 获取位置和频谱位置在显示器的已缩放部分(缩放框)的中心上定中心。可以在视觉上向用户指示 RF 获取位置和频谱位置。当频谱时间小于 RF 获取时间时,可以在 RF 获取时间内的任何地方调整频谱位置,如一般地在以上示例中所示。当 RF 获取时间小于模拟时间时,可以在模拟时间内的任何地方(在示波器的硬件能力内)调整 RF 获取时间。

[0028] 作为默认,可以将频谱位置设置成中心屏。因此,当缩放关闭时,频谱位置是显示器的中心,但是能够经由平移输入端 19 被平移。当缩放开启时,频谱位置在缩放框上定中心。当用户例如经由图 1 所示的平移输入端 19 来平移缩放框时,频谱位置与它一起平移。这允许用户始终看到时间相关模拟、数字和 RF。

[0029] 图 5A ~ 5C 是示出变焦如何导致已修改频域波形的图。图 5A 示出缩放之前的显示器 120。显示器 120 被划分成时域网格线 150 和频域网格线 160。频谱时间指示符 130 朝着显示器 120 的右侧定位。从时基的此部分获取频域波形 140。

[0030] 图 5B 示出缩放之后的显示器 120。应理解的是频谱时间也被平移到显示器 120 的左侧部分。显示器可以提供示出所有模拟捕捉时间的模拟时间网格线 170。可以提供第二频谱时间指示符 232 以说明频谱时间相对于模拟时间的位置。从模拟时间的此部分获取频域波形 142。已缩放频谱时间指示符 132 被示为显示器 120 的较大部分。频谱时间指示符 132 随着缩放水平增加仍保持在时域网格线 150 和频域网格线中定中心。

[0031] 图 5C 示出平移之后的显示器 120。在本示例中,频谱时间向右移动,如第二频谱时间指示符 232 所示。从模拟时间的此部分获取频域波形 144。频谱时间指示符 134 随着平移控制器被更改仍保持在时域网格线 150 的已缩放视图中定中心且频域波形 144 更新。

[0032] 应理解的是基于本文中的公开,可以有许多变化。虽然上文在特定的组合中描述了特征和元件,但可以在没有其它特征和元件的情况下单独地或者在有或没有其它特征和元件的情况下以各种组合来使用每个特征或元件。在本文中提供的方法或流程图可以在被结合在计算机可读(非暂时)存储介质中以便由通用计算机或处理器执行的计算机程序、软件或固件中实现。计算机可读存储介质的示例包括只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、寄存器、高速缓冲存储器、半导体存储器器件、诸如内部硬盘和可移动磁盘的磁介质、磁光介质、以及诸如 CD-ROM 磁盘和数字多功能磁盘(DVD)的光学介质。

[0033] 举例来说,适当的处理器包括通用处理器、专用处理器、常规处理器、数字信号处理器(DSP)、多个微处理器、与 DSP 核相关联的一个或多个微处理器、控制器、微控制器、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)电路、任何其它类型的集成电路(IC)和 / 或状态机。

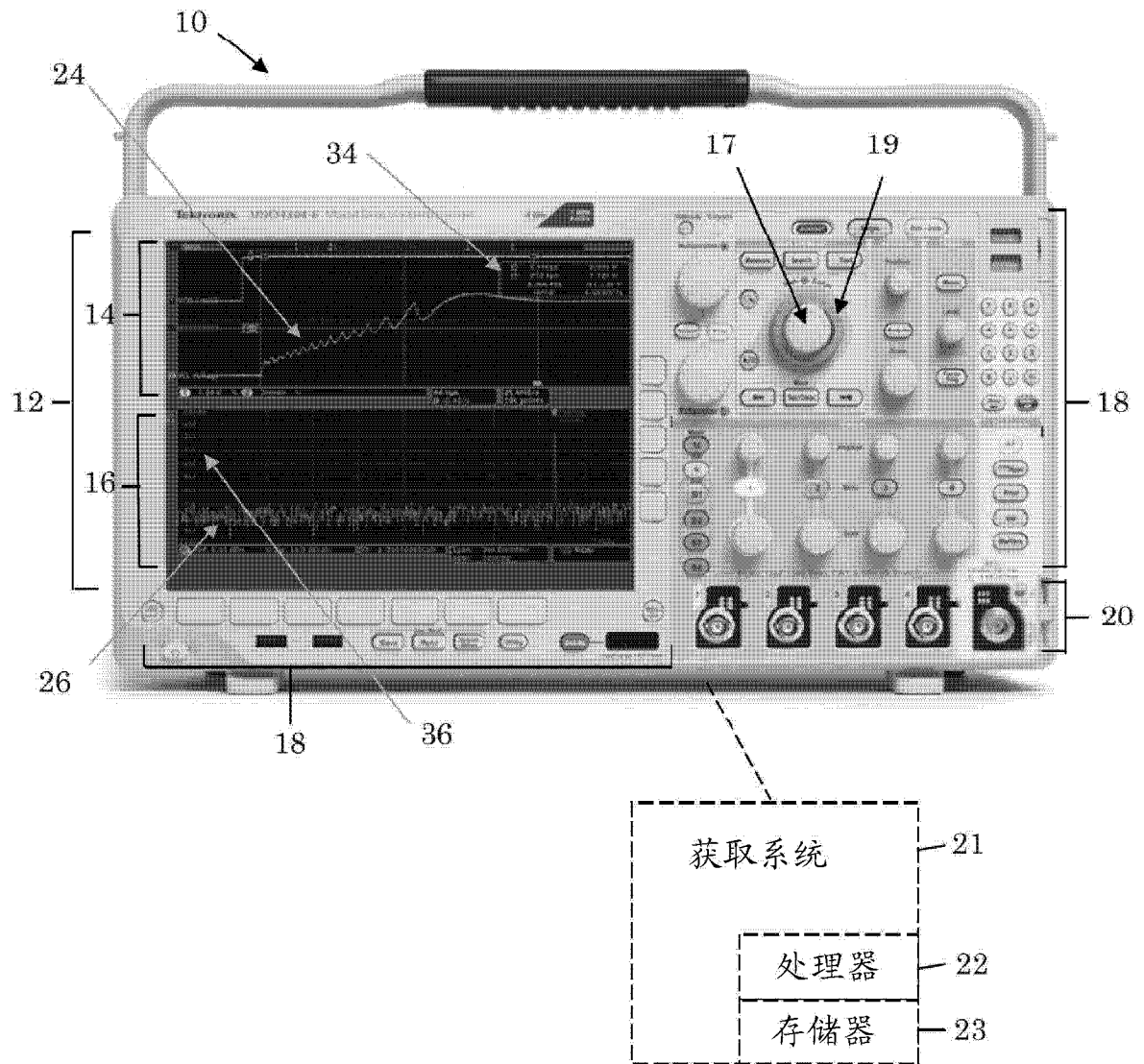


图 1

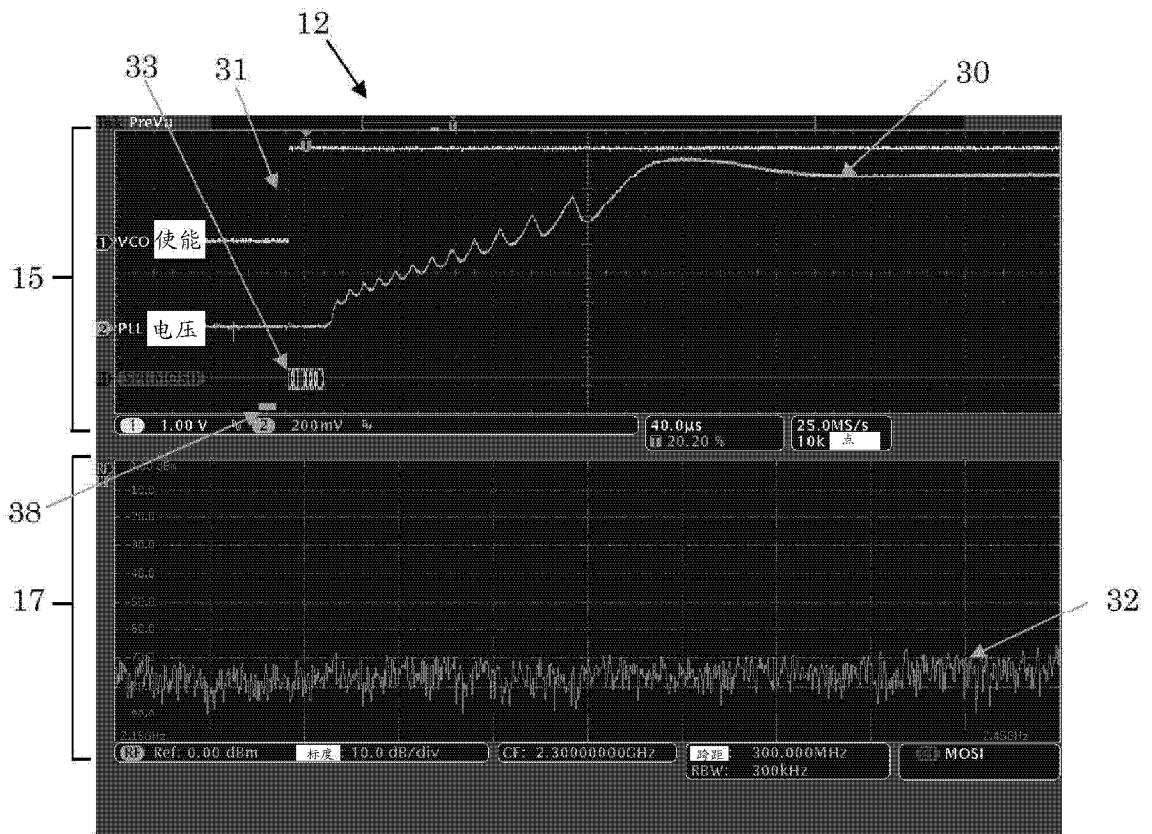


图 2

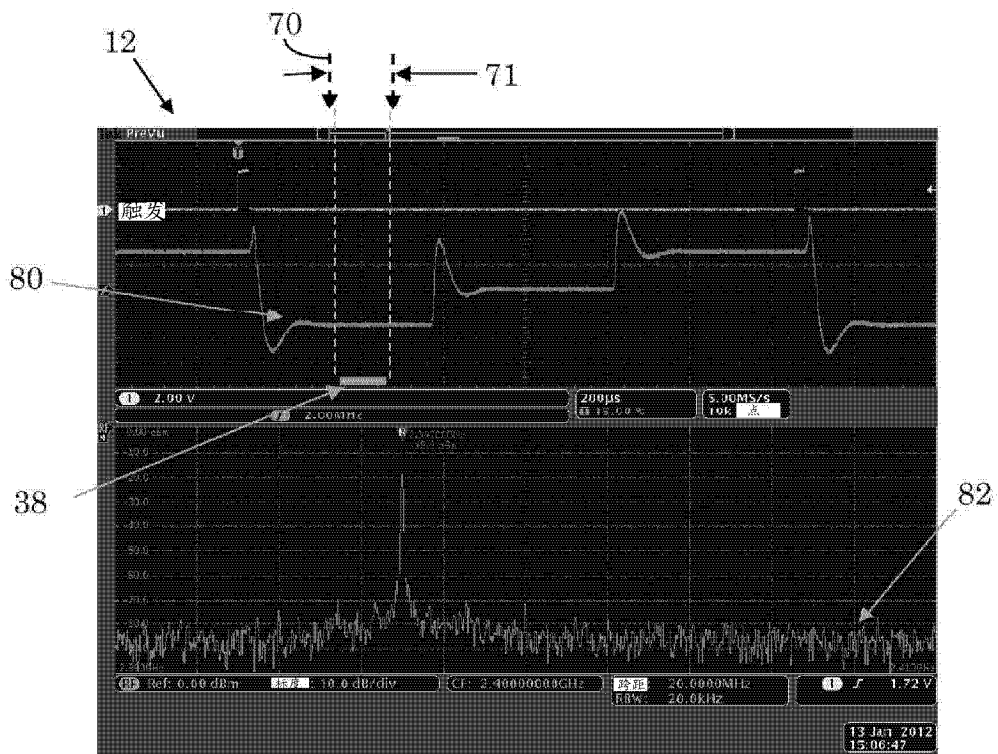


图 3A

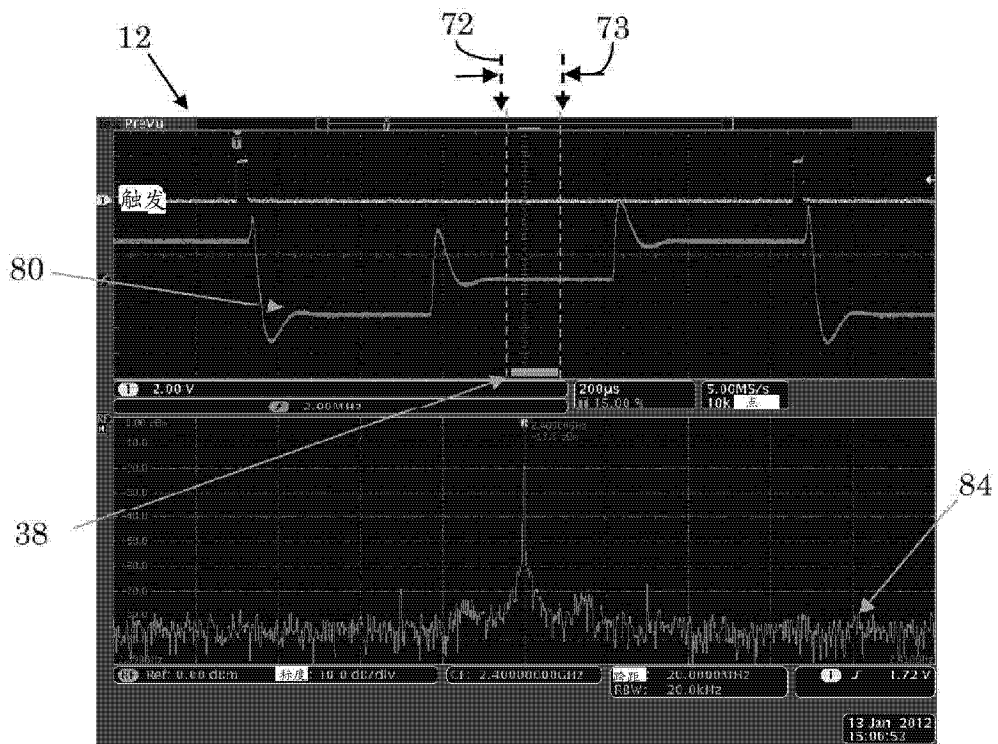


图 3B

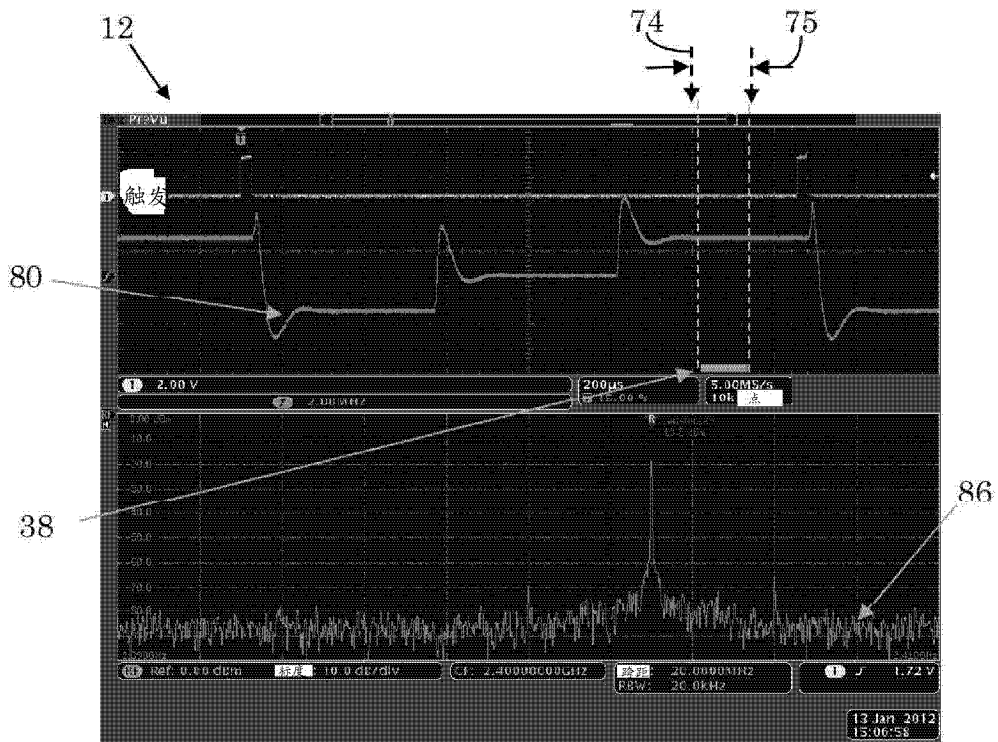


图 3C

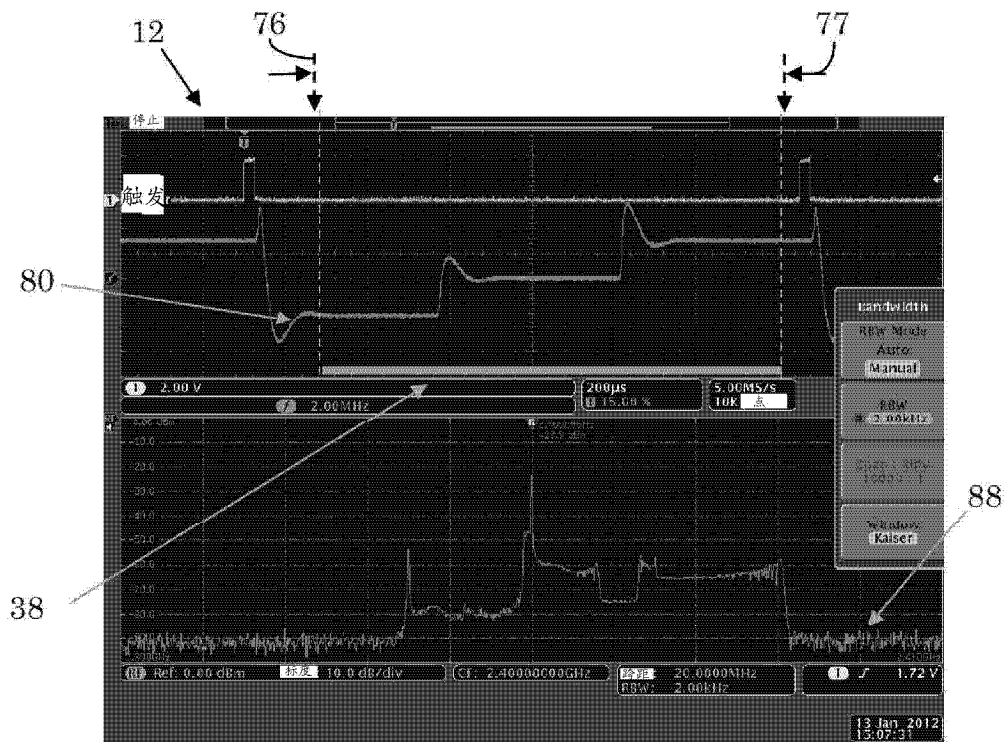


图 3D

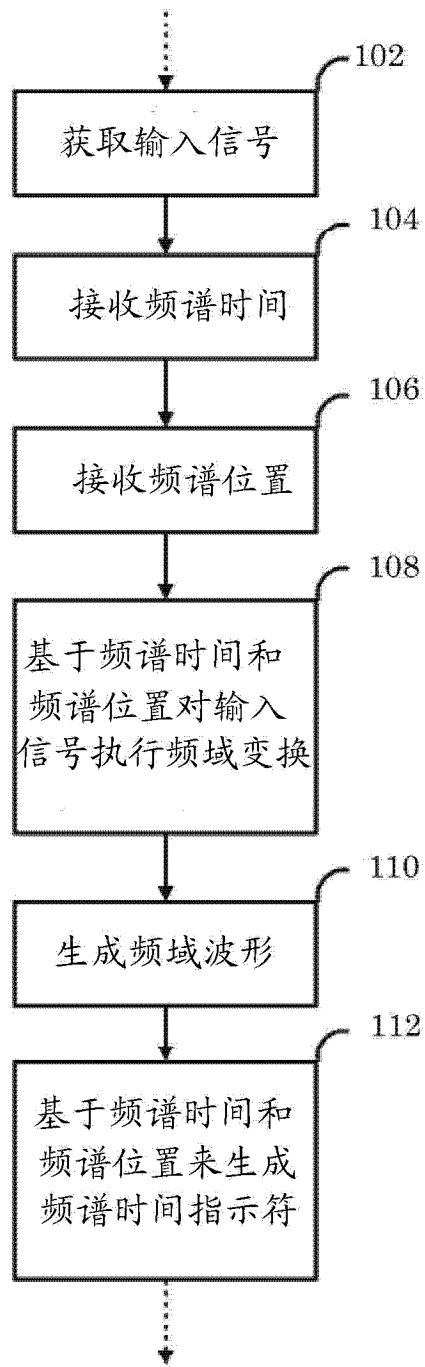


图 4

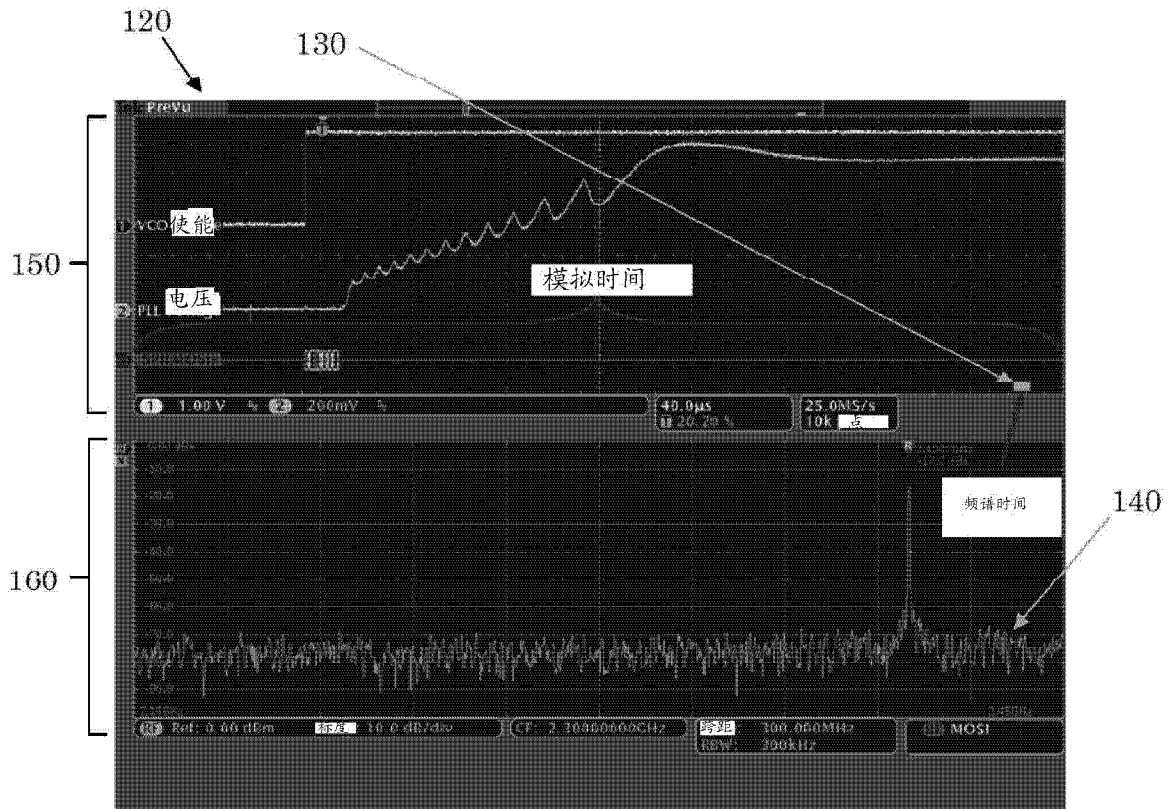


图 5A

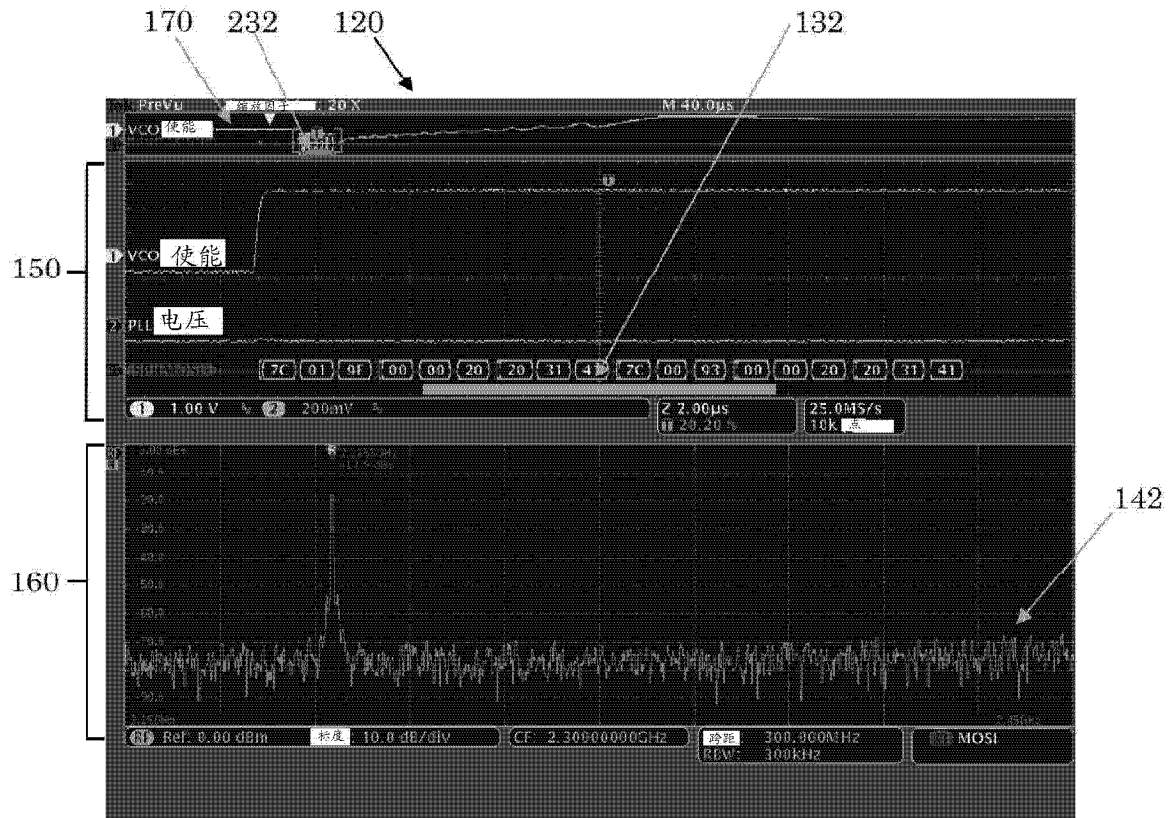


图 5B

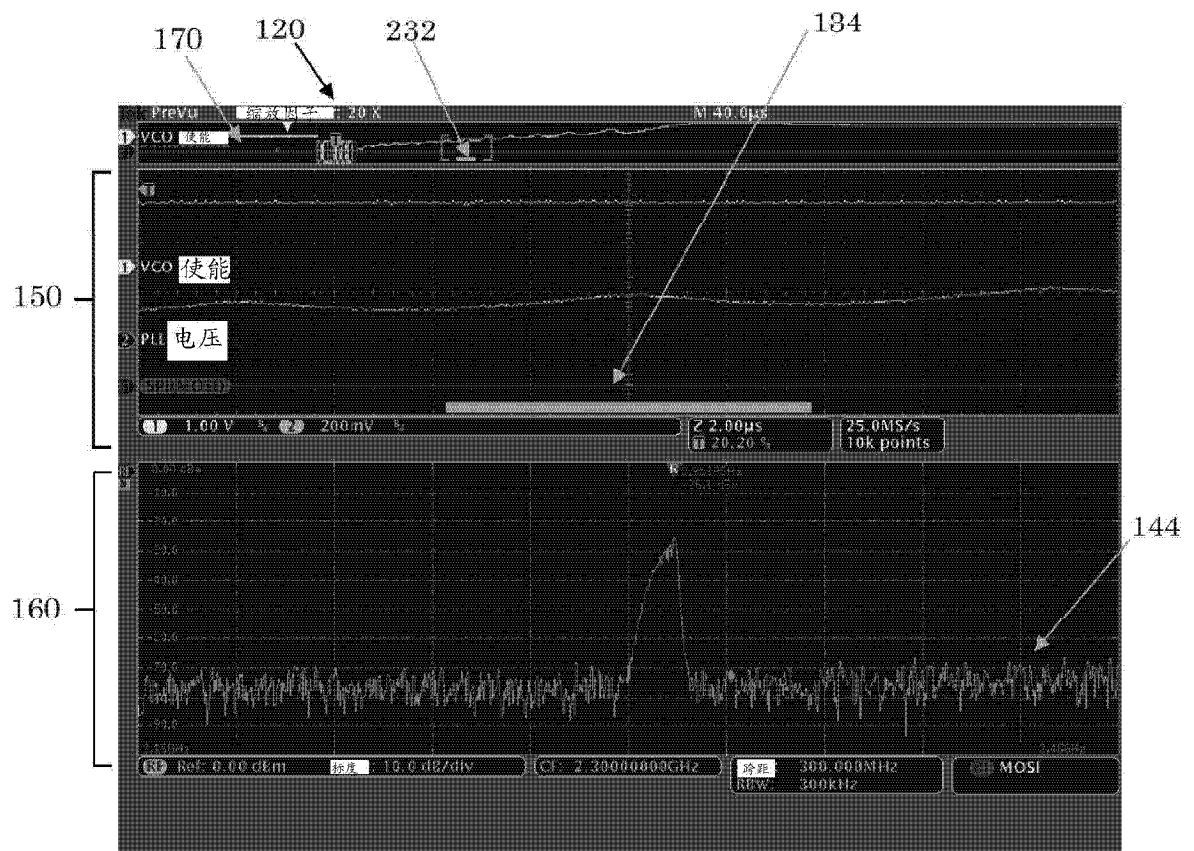


图 5C