



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 108732398 B

(45) 授权公告日 2022. 04. 26

(21) 申请号 201810337706.5

(22) 申请日 2018.04.16

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 108732398 A

(43) 申请公布日 2018.11.02

(30) 优先权数据
62/485684 2017.04.14 US
15/952547 2018.04.13 US

(73) 专利权人 特克特朗尼克公司
地址 美国俄勒冈州

(72) 发明人 D.A.霍拉代 J.J.奥布里恩

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司 72001
代理人 黄涛 申屠伟进

(51) Int.Cl.

G01R 13/02 (2006.01)

(56) 对比文件

- US 5548232 A, 1996.08.20
- US 5798934 A, 1998.08.25
- US 4586022 A, 1986.04.29
- CN 105103483 A, 2015.11.25
- CN 103969483 A, 2014.08.06
- CN 101807214 A, 2010.08.18
- CN 101303377 A, 2008.11.12
- CN 1856941 A, 2006.11.01
- US 2013231882 A1, 2013.09.05

审查员 王倪颖

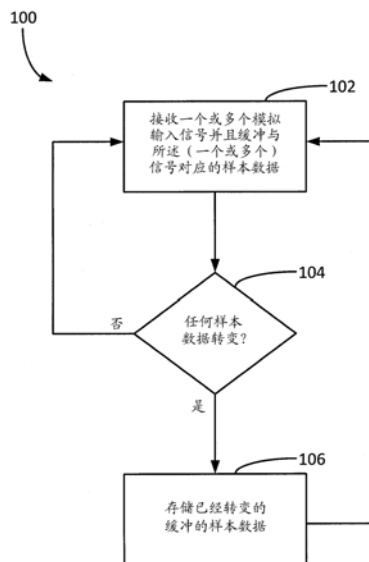
权利要求书2页 说明书6页 附图6页

(54) 发明名称

模拟转变存储

(57) 摘要

一种测试和测量仪器可以包括:输入,用于接收模拟信号;采样器,用于产生与所述模拟信号对应的数字样本数据;缓冲器,用于存储一部分样本数据;存储器,用于存储来自缓冲器的样本数据;多个比较器,用于确立竖直范围;以及控制器,被配置为:配置所述多个比较器以基于所述缓冲器中的样本数据确立第一竖直范围,以及确定在一段时间期间缓冲器中的任何样本数据是否转变到第一竖直范围之外。



1. 一种测试和测量仪器,包括:
输入,被配置为接收模拟信号;
采样器,被配置为产生与所述模拟信号对应的数字样本数据;
缓冲器,被配置为暂时存储与所述模拟信号对应的一部分样本数据;
存储器,被配置为存储来自缓冲器的样本数据;
多个比较器,能够配置为确立竖直范围;以及
控制器,被配置为:
配置所述多个比较器以基于所述缓冲器中的第一样本数据确立第一竖直范围;
确定在一时间段期间所述缓冲器中的任何样本数据是否转变到第一竖直范围之外;
响应于确定在所述时间段期间所述缓冲器中的第二样本数据转变到第一竖直范围之外,使所述缓冲器中的所述样本数据被移动到所述存储器,重新设置所述时间段,并且还使所述多个比较器被重新配置为基于所述缓冲器中的第二样本数据确立第二竖直范围;以及
响应于确定所述缓冲器中的所述样本数据在所述时间段期间全部未转变到第一竖直范围之外,丢弃所述缓冲器中的所述样本数据并且重新设置所述时间段。

2. 根据权利要求1的测试和测量仪器,其中,所述多个比较器被配置为确立上阈值和下阈值中的任一者或两者。

3. 根据权利要求1的测试和测量仪器,其中,所述控制器还被配置为使时间戳信息被存储,所述时间戳信息对应于第二样本数据转变到第一竖直范围之外的时间。

4. 根据权利要求3的测试和测量仪器,还包括显示设备,其中所述控制器还被配置为在所述显示设备上显示波形,所述波形根据存储在所述存储器中的所述样本数据和存储的时间戳信息被重构。

5. 根据权利要求1的测试和测量仪器,其中所述控制器还被配置为使时间戳信息被存储,所述时间戳信息与被丢弃的缓冲器中的样本数据相对应。

6. 根据权利要求5的测试和测量仪器,还包括显示设备,其中所述控制器还被配置为在所述显示设备上显示波形,所述波形根据存储在所述存储器中的所述样本数据和存储的时间戳信息被重构。

7. 根据权利要求1的测试和测量仪器,其中第一竖直范围和第二竖直范围中的至少一个被配置为由用户设置。

8. 根据权利要求1的测试和测量仪器,其中所述控制器包括处理器和状态机中的一者或两者。

9. 根据权利要求1的测试和测量仪器,还包括显示设备,其中所述控制器还被配置为使第一竖直范围和第二竖直范围中的至少一个由所述显示设备视觉呈现。

10. 一种测试和测量仪器,包括:
输入,被配置为在一个或多个通道中的每个通道上接收一个或多个模拟信号;
缓冲器,被配置为暂时存储与所述一个或多个模拟信号中的每个模拟信号对应的样本数据;
存储器,被配置为存储来自所述缓冲器的样本数据;
多个比较器,被配置为确立竖直范围;
控制器,被配置为:

确定在一时间段期间所述一个或多个模拟信号中的任何模拟信号是否转变到所述竖直范围之外；

响应于确定所述一个或多个模拟信号中的至少一个模拟信号在所述时间段期间转变到所述竖直范围之外，使所述缓冲器中的所述样本数据被移动到所述存储器，并且重新设置所述时间段；和

响应于确定所述一个或多个模拟信号在所述时间段期间全部未转变到所述竖直范围之外，丢弃所述缓冲器中的所述样本数据并且重新设置所述时间段。

11. 根据权利要求10的测试和测量仪器，其中，所述多个比较器被配置为针对所述一个或多个通道中的每个通道确立上阈值和下阈值中的任一者或两者。

12. 根据权利要求10的测试和测量仪器，其中，所述控制器还被配置为使时间戳信息被存储，所述时间戳信息与所述一个或多个模拟信号中的至少一个模拟信号转变到竖直范围之外的时间对应。

13. 根据权利要求12的测试和测量仪器，还包括显示设备，其中所述控制器还被配置为在所述显示设备上显示一个或多个波形，所述一个或多个波形根据存储在所述存储器中的所述样本数据和存储的时间戳信息被重构。

14. 根据权利要求10的测试和测量仪器，其中所述控制器还被配置为使时间戳信息被存储，所述时间戳信息与被丢弃的所述缓冲器中的样本数据相对应。

15. 根据权利要求10的测试和测量仪器，还包括显示设备，其中所述控制器还被配置为使所述竖直范围由所述显示设备视觉呈现。

16. 一种机器实现的方法，包括：

接收模拟信号；

产生与所述模拟信号对应的数字样本数据；

暂时存储与所述模拟信号对应的一部分样本数据；

确立第一竖直范围；

确定在一时间段期间是否任何样本数据转变到第一竖直范围之外；

响应于确定缓冲器中的第二样本数据在所述时间段期间转变到第一竖直范围之外，使暂时存储的样本数据被移动到存储器，重新设置所述时间段，以及还基于第二样本数据确立第二竖直范围；和

响应于确定所述缓冲器中的所述样本数据在所述时间段期间全部未转变到第一竖直范围之外，丢弃暂时存储的样本数据，并且重新设置所述时间段。

17. 根据权利要求16的机器实现的方法，其中第一竖直范围和第二竖直范围各自包括一个或多个竖直阈值。

18. 根据权利要求16的机器实现的方法，还包括：存储与所述样本数据转变到竖直范围之外的时间对应的时间戳信息。

19. 根据权利要求16的机器实现的方法，还包括：存储与被丢弃的样本数据对应的时间戳信息。

20. 根据权利要求16的机器实现的方法，还包括：在显示设备上视觉呈现第一和第二竖直范围。

模拟转变存储

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求标题为“ANALOG TRANSITIONAL STORAGE”并且于2017年4月14日提交的美国临时申请序列号62/485,684的利益,该申请的内容由此通过引用全部并入本文。

技术领域

[0003] 所公开的技术的实施例一般地涉及电气测试和测量仪器,并且具体地,涉及示波器。

背景技术

[0004] 在一些情况中(例如在示波器上),在原因和效果可能被分离开相当长时间段的情况下观察并记录到来信号的错误可能是困难的。已经尝试了各种技术来解决这个问题,所有这些技术都没有成功。由于以最大采样率收集的大量数据,增加存储器大小以便足以捕获事件的尝试往往不成功。原因和效果经常被分离开大于10秒,这将需要不切实际的存储器量。此外,即使当存在足够的存储器可用来捕获事件时,考虑到在这种情况下生成的样本记录的数量,在合理的时间量内处理待处理的数据量本身可能是不切实际的。

[0005] 降低示波器的采样率以捕获更长时间段的数据的尝试也未成功,因为采样率被降低到低于观察问题所需要的量。这在用户甚至可能不知道他或她将需要什么带宽直到观察到考虑中的信号的情况下会加剧。此外,用户可能在特定信号上具有窄毛刺,该窄毛刺在较低采样率情况下不被识别。存储多个触发事件周围的样本块的尝试也基本上失败了,因为并非所有重要事件都发生在定义的触发附近,而是可能替代地发生在其他时间。

附图说明

[0006] 图1是图示根据所公开的技术的特定实现方式的用于电子测试和测量系统的机器实现的方法的示例的流程图。

[0007] 图2是图示根据所公开的技术的特定实现方式的用于电子测试和测量系统的机器实现的方法的另一示例的流程图。

[0008] 图3是图示根据所公开的技术的特定实施例的响应于模拟输入信号转变而重新设置垂直范围的示例的图。

[0009] 图4是图示根据所公开的技术的特定实施例的在特定时间段内未转变的模拟输入信号的示例的图。

[0010] 图5是图示根据所公开的技术的特定实施例的低速串行总线信号的示例的图。

[0011] 图6是图示根据所公开的技术的特定实现方式的电子测试和测量系统的示例的框图。

具体实施方式

[0012] 数字示波器通常具有数字触发系统,数字触发系统用于将来自模数转换器(ADC)

的数字化值与阈值进行比较以触发示波器。所公开的技术的实现方式通常扩展这种数字触发资源的能力,以便在采集期间,而不仅仅是如通常所做的那样在采集的开始和结束,决定何时开始和停止模拟信号信息的存储。例如,一旦开始模拟信号采集,第一样本就可以用于加载一组比较器,该组比较器可用于基于所选择的偏移来检测未来样本何时跨越该样本水平。

[0013] 如果样本数据保持在指定的竖直范围内,则它可暂时存储到缓冲器,例如循环缓冲器,而不是存储到主采集存储器。然而,如果采样的模拟信号针对比它存储时间戳所占用的更多的样本保持在定义的范围,则可以冲刷缓冲器,并且时间戳可被存储到采集存储器。在特定实施例中,可能没有进一步的样本被存储,直到采样的信号超过定义的范围。在模拟信号改变以使信号跨越出竖直范围之后,样本数据可被再次正常存储。

[0014] 所公开的技术的实现方式通常使用户能够仅在被数字化的信号正在转变时才存储一个或多个通道上的模拟信号数据。在操作中,用户可以将该模拟信号转变定义为数字转换器的竖直范围的百分比和时间长度。例如,如果模拟输入信号在 $10\mu\text{s}$ 内改变不超过半个分度,则该信号可被视为“未改变”,并且可以暂停存储。然而,一旦模拟输入信号超过定义的竖直限制,样本数据的存储就可以恢复。这在不需要关于正被数字化的模拟信号的详细知识的情况下有利地允许用户极大地增加存储时间,这允许各实现方式被广泛地使用并且不限于条件的小子集。

[0015] 在特定实现方式中,可以使用诸如浮动数字窗口比较器之类的比较器,并且可以基于初始ADC代码来编程间隙。例如,间隙的最小长度可以是时间戳的长度。ADC代码可以存储在缓冲器(诸如循环缓冲器)中,直到达到可编程长度或代码落在窗口比较器之外。如果达到可编程缓冲器长度,则可以将新的样本数据加载到缓冲器中;然而,如果ADC代码落在窗口比较器之外,则缓冲器值可以被移动至存储器。

[0016] 图1是图示根据所公开的技术的特定实现方式的用于电子测试和测量系统的机器实现的方法100的示例的流程图。在102处,例如,由诸如示波器之类的测试和测量仪器来接收并采样一个或多个模拟输入信号。(一个或多个)模拟信号可被测试和测量仪器的输入接收,并由测试和测量仪器的采样器采样。同样在102处,将与所述一个或多个模拟输入信号对应的样本数据暂时存储在缓冲器(例如,循环缓冲器)中。

[0017] 在104处,确定缓冲器中的任何样本数据是否已经转变。如本文所使用的,术语“转变”通常指代与模拟输入信号对应的量值已经跨越指定的竖直阈值的情况。如果没有样本数据转变,则方法100返回到102并且忽略缓冲的样本数据,例如缓冲的样本数据不被移动到存储器。然而,如果任何缓冲的样本数据已经转变,则如106处所指示的,将该样本数据存储,例如移动到存储器,并且方法100返回到102。

[0018] 图2是图示根据所公开的技术的特定实现方式的用于电子测试和测量系统的另一机器实现的方法200的流程图。在202处,实现该方法的机器处于初始状态,并且至少一个模拟输入信号处于初始值。在204处,对(一个或多个)模拟输入信号进行采样,并且与所述(一个或多个)模拟输入信号有关的样本数据例如由缓冲器(诸如循环缓冲器)暂时存储。同样在204处,确立竖直范围并且重新设置样本计数,例如设置为零。在特定实现方式中,竖直范围可以经由一个或多个比较器确立,所述一个或多个比较器均可以指定特定竖直阈值,例如,与模拟输入信号对应的量值可能在特定时间段内跨越的定义值。

[0019] 在206处,例如基于循环缓冲器的大小来确定样本计数是否超过特定阈值。如果样本计数超过阈值,则方法200进行到208。然而,如果在206处确定样本计数没有超过阈值,则方法200进行到216。

[0020] 在208处,存储时间戳信息并且缓冲的样本数据被丢弃,例如不移动到存储器。在210处,确定模拟输入信号的样本数据点是否离开竖直范围,例如,与所述(一个或多个)模拟输入信号对应的量值是否跨越指定的竖直阈值。如果确定样本数据点没有离开竖直范围,则丢弃缓冲的样本数据点,如在214处所指示的,样本计数递增,并且方法200返回到210。然而,如果确定样本数据点确实已经离开竖直范围,则缓冲的样本数据可以被存储,例如移动到存储器,并且时间戳信息也可以被存储。以这种方式,方法200可以使用缓冲的样本数据来捕获与模拟输入信号离开竖直范围的点邻近的重要数据点。方法200然后返回到202。

[0021] 在216处,确定是否任何样本数据离开竖直范围。如果确定样本数据未离开竖直范围,则样本数据将继续被暂时存储,例如,被缓冲,并且样本计数递增,如在220处指示的,并且该方法返回至206。然而,如果确定样本数据确实已离开竖直范围,则缓冲的数据可以被存储,例如,被移动到存储器,如在218处所指示的。同样在218处,可以存储与转变相对应的的时间戳信息。然而,在218处不需要存储时间戳信息,因为可以从存储的缓冲的数据确定定时信息。方法200然后返回到202。

[0022] 图3是图示根据所公开的技术的特定实施例的响应于模拟输入信号302转变而重新设置竖直范围的示例300的图。在示例300中,经由两个竖直阈值304和306确立初始竖直范围。在特定实施例中,竖直阈值304和306可以由相应的比较器来实现。最初,模拟输入信号302保持在竖直范围内,例如,信号302的量值不跨越阈值304和306中的任一个。然而,在时间 t_1 ,信号302转变,因为它离开竖直范围。这里,信号302的量值跨越上阈值304。随着信号302转变,竖直范围相应地被重新设置。在时刻 t_2 开始,信号302稳定化并且竖直范围被重新设置,例如通过将竖直阈值304和306向上移动到新的值。竖直范围可以至少部分地基于与信号302的偏移来定义。

[0023] 图4是图示根据所公开的技术的特定实施例的在特定时间段内未转变的模拟输入信号402的示例400的图。在示例400中,模拟输入信号402在时间 t_1 开始保持相对静止,在时间 t_1 处经由两个竖直阈值404和406确立竖直范围,两个竖直阈值404和406可以例如由相应的比较器来实现。模拟输入信号402保持相对静止直到时间 t_2 。因此,在时间 t_1 和 t_2 之间,不是与模拟输入信号402对应的所有样本数据都需要被存储。根据所公开的实施例,当在时间 t_1 和 t_2 之间模拟输入信号402未跨越竖直阈值404和406转变时,丢弃与模拟输入信号402对应的一部分样本数据可以用于有利地减少在时间 t_1 和 t_2 之间存储的数据量。

[0024] 图5是图示根据所公开的技术的特定实施例的低速串行总线信号的示例500的图。在示例500中,存在两个信号,所述两个信号均具有不频繁的活动。所公开的技术的实现方式可以有利地减少与存储的信号相对应的样本信息的量。例如,可以丢弃与信号在其之间未转变的两个所示时间段(500ms和1s)对应的样本数据。

[0025] 图6是图示根据所公开的技术的特定实现方式的电子测试和测量系统600的示例的框图。在该示例中,系统600包括测试和测量仪器610,诸如示波器或数字万用表(DMM),测试和测量仪器610包括至少一个信号输入612,信号输入612被配置为从被测设备(DUT) 620

接收一个或多个模拟信号。测试和测量仪器610还包括采样器613,采样器613被配置为从信号输入612接收(一个或多个)模拟输入信号并且产生可以暂时存储到缓冲器616的样本数据。

[0026] 在该示例中,测试和测量仪器610还包括控制器614,控制器614可以被配置为处理从信号输入612接收的所述一个或多个模拟信号。例如,控制器可确立竖直范围或导致竖直范围被确立,使得与(一个或多个)到来的模拟信号对应的样本数据的存储至少部分地取决于(一个或多个)到来的模拟信号中的任何一个是否转变到所述竖直范围之外。在样本数据转变的情况下,所述样本数据可以被移动到存储器618;否则,可以丢弃缓冲的数据。

[0027] 在特定实施例中,测试和测量仪器610还包括显示设备620。例如,显示设备620可以被配置为向用户视觉呈现所述竖直范围以及(一个或多个)模拟信号。

[0028] 示例

[0029] 以下提供了本文公开的技术的说明性示例。技术的实施例可以包括下面描述的示例中的任何一个或多个以及任何组合。

[0030] 示例1涉及一种测试和测量仪器,包括:输入,被配置为接收模拟信号;采样器,被配置为产生与所述模拟信号对应的数字样本数据;缓冲器,被配置为暂时存储与所述模拟信号对应的一部分样本数据;存储器,被配置为存储来自缓冲器的样本数据;多个比较器,能够配置为确立竖直范围;以及控制器,被配置为:配置所述多个比较器以基于所述缓冲器中的第一样本数据确立第一竖直范围;确定在一段时间期间缓冲器中的任何样本数据是否转变到第一竖直范围之外;响应于确定在所述时间段期间所述缓冲器中的第二样本数据转变到第一竖直范围之外,使所述缓冲器中的所述样本数据移动到所述存储器,重新设置所述时间段,并且还使所述多个比较器被重新配置为基于缓冲器中的第二样本数据确立第二竖直范围;以及响应于确定所述缓冲器中的所述样本数据在所述时间段期间全部未转变到第一竖直范围之外,丢弃所述缓冲器中的所述样本数据并且重新设置所述时间段。

[0031] 示例2包括示例1的主题,其中,所述多个比较器被配置为确立上阈值和下阈值中的任一者或两者。

[0032] 示例3包括示例1-2中任一项的主题,其中,所述控制器还被配置为使时间戳信息被存储,所述时间戳信息对应于第二样本数据转变到竖直范围之外的时间。

[0033] 示例4包括示例1-3中任一项的主题,所述测试和测量仪器还包括显示设备,其中所述控制器还被配置为在所述显示设备上显示波形,所述波形根据存储在所述存储器中的所述样本数据和存储的时间戳信息被重构。

[0034] 示例5包括示例1-4中任一项的主题,其中所述控制器还被配置为使时间戳信息被存储,所述时间戳信息与被丢弃的缓冲器中的样本数据相对应。

[0035] 示例6包括示例5的主题,所述测试和测量仪器还包括显示设备,其中所述控制器还被配置为在所述显示设备上显示波形,所述波形根据存储在存储器中的样本数据和存储的时间戳信息被重构。

[0036] 示例7包括示例1-6中任一项的主题,其中所述竖直范围被配置为由用户设置。

[0037] 示例8包括示例1-7中任一项的主题,其中所述控制器包括处理器和状态机中的一者或两者。

[0038] 示例9包括示例1-8中任一项的主题,所述测试和测量仪器还包括显示设备,其中

所述控制器还被配置为使所述竖直范围由所述显示设备视觉呈现。

[0039] 示例10涉及一种测试和测量仪器,包括:输入,被配置为接收模拟信号;采样器,被配置为产生与所述模拟信号对应的数字样本数据;缓冲器,被配置为暂时存储与所述模拟信号对应的一部分样本数据;存储器,被配置为存储来自所述缓冲器的样本数据;多个比较器,能够配置为确立竖直范围;以及控制器,被配置为:确定在一时间段期间缓冲器中的任何样本数据是否转变到竖直范围之外;响应于确定所述缓冲器中的所述样本数据在所述时间段期间转变到所述竖直范围之外,使所述缓冲器中的所述样本数据被移动到所述存储器并且重新设置所述时间段;和响应于确定所述缓冲器中的所述样本数据在所述时间段期间全部未转变到所述竖直范围之外,丢弃所述缓冲器中的所述样本数据并且重新设置所述时间段。

[0040] 示例11包括示例10的主题,其中,所述多个比较器被配置为针对所述一个或多个通道中的每个通道确立上阈值和下阈值中的任一者或两者。

[0041] 示例12包括示例10-11中任一项的主题,其中,所述控制器还被配置为使时间戳信息被存储,所述时间戳信息与所述一个或多个模拟信号中的至少一个转变到竖直范围之外的时间对应。

[0042] 示例13包括示例12中任一项的主题,所述测试和测量仪器还包括显示设备,其中所述控制器还被配置为在所述显示设备上显示波形,所述波形根据存储在所述存储器中的所述样本数据和存储的时间戳信息被重构。

[0043] 示例14包括根据示例10-13中任一项的主题,其中所述控制器还被配置为使时间戳信息被存储,所述时间戳信息与被丢弃的缓冲器中的样本数据相对应。

[0044] 示例15包括示例10-14中任一项的主题,所述测试和测量仪器还包括显示设备,其中所述控制器还被配置为使所述竖直范围由所述显示设备视觉呈现。

[0045] 示例16涉及一种机器实现的方法,并且包括:接收模拟信号;产生与所述模拟信号对应的数字样本数据;暂时存储与所述模拟信号对应的一部分样本数据;确立第一竖直范围;确定在一时间段期间是否任何样本数据转变到第一竖直范围之外;响应于确定缓冲器中的第二样本数据在所述时间段期间转变到第一竖直范围之外,使暂时存储的样本数据移动到存储器,重新设置所述时间段,以及还基于第二样本数据确立第二竖直范围;和响应于确定缓冲器中的样本数据在所述时间段期间全部未转变到第一竖直范围之外,丢弃暂时存储的样本数据,并且重新设置所述时间段。

[0046] 示例17包括示例16的主题,其中所述竖直范围包括一个或多个竖直阈值。

[0047] 示例18包括示例16-17中的任一项的主题,所述方法还包括:存储与样本数据转变到竖直范围之外的时间对应的时间戳信息。

[0048] 示例19包括示例16-18中的任一项的主题,所述方法还包括:存储与被丢弃的样本数据对应的时间戳信息。

[0049] 示例20包括示例16-19中任一项的主题,所述方法还包括:在显示设备上视觉呈现所述竖直范围。

[0050] 计算机可读介质是指可以由计算设备访问的任何介质。作为示例而非限制,计算机可读介质可以包括计算机存储介质和通信介质。

[0051] 计算机存储介质是指可用于存储计算机可读信息的任何介质。作为示例而非限

制,计算机存储介质可以包括:随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、闪存或其他存储器技术;压缩盘只读存储器(CD-ROM)、数字视频盘(DVD)或其他光盘存储装置;磁带盒、磁带、磁盘存储装置或其他磁存储设备;以及以任何技术实现的其他易失性或非易失性、可移动或不可移动介质。计算机存储介质不包括信号本身和暂时形式的信号传送。

[0052] 通信介质是指可用于传送计算机可读信息的任何介质。作为示例而非限制,通信介质可以包括同轴电缆、光纤电缆、空气或适用于传送电、光、射频(RF)、红外、声学或其他类型信号的任何其他介质。

[0053] 已经参考图示的实施例描述和说明了本发明的原理,将认识到,所示实施例可以在不背离这些原理的情况下在布置和细节方面被修改,并且可以以任何期望的方式被组合。并且尽管前面的讨论集中于特定的实施例,但是可以设想其他配置。

[0054] 具体来说,尽管本文中使用的诸如“根据本发明的实施例”或类似短语之类的表达,但这些短语一般是指参考实施例可能方案,并且不意图将本发明限制于特定实施例配置。如本文所使用的,这些术语可以引用可组合成其他实施例的相同或不同的实施例。

[0055] 因此,鉴于这里描述的实施例的广泛的各种变更,该详细描述和伴随的材料仅意图是说明性的,并且不应被理解为限制本发明的范围。因此,作为发明要求保护的内容是可能落入所附权利要求及其等同物的范围和精神内的所有这种修改。

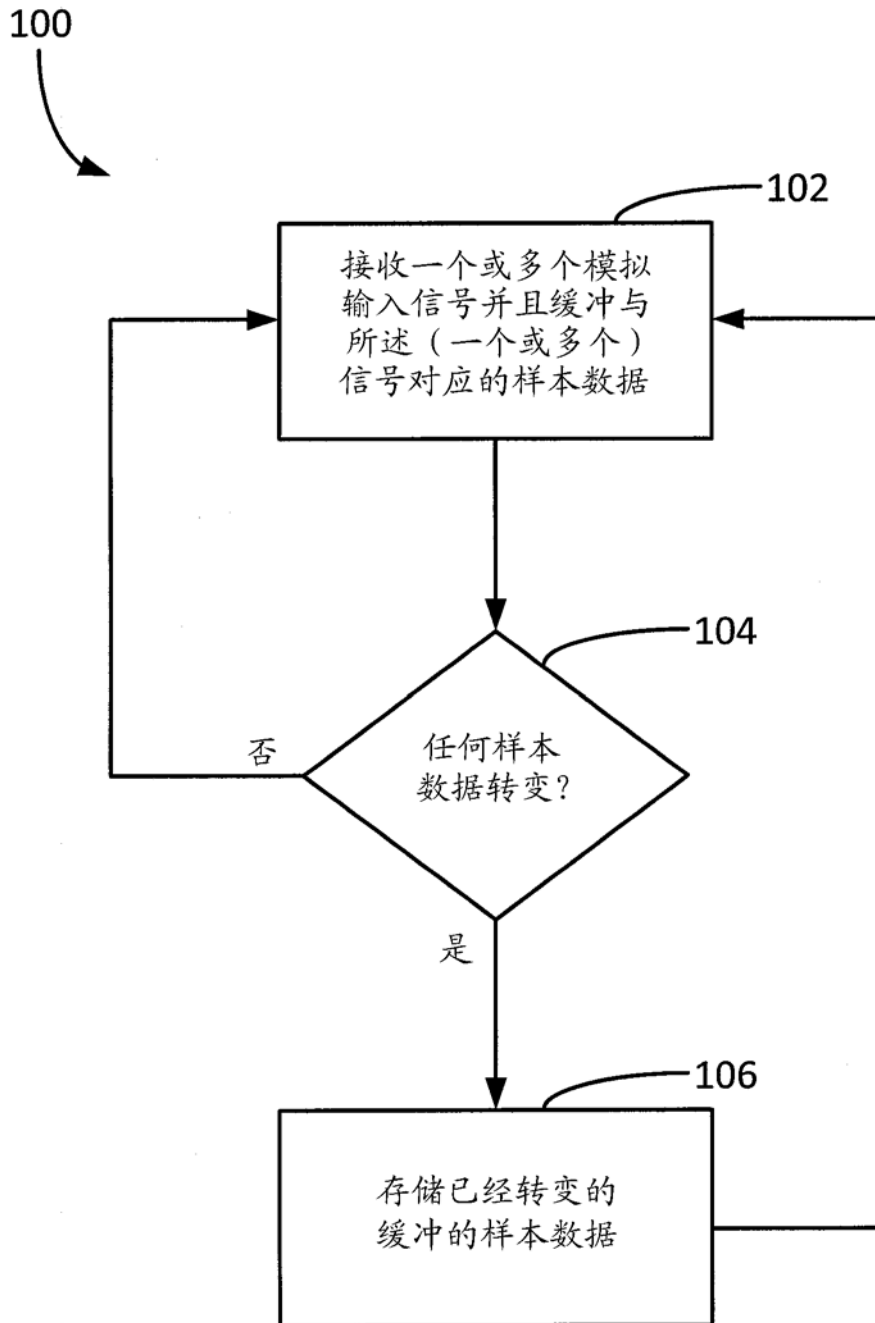


图 1

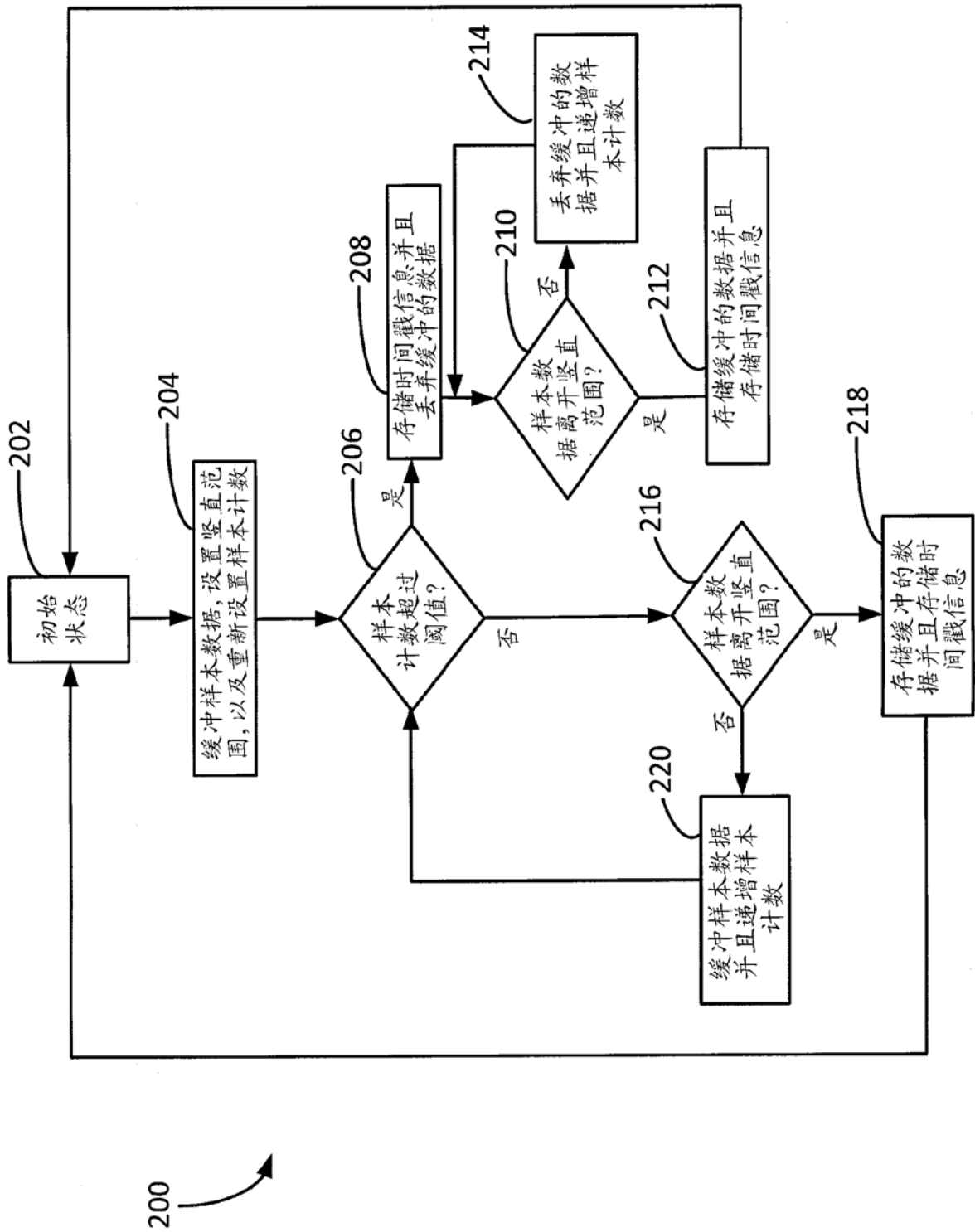


图 2

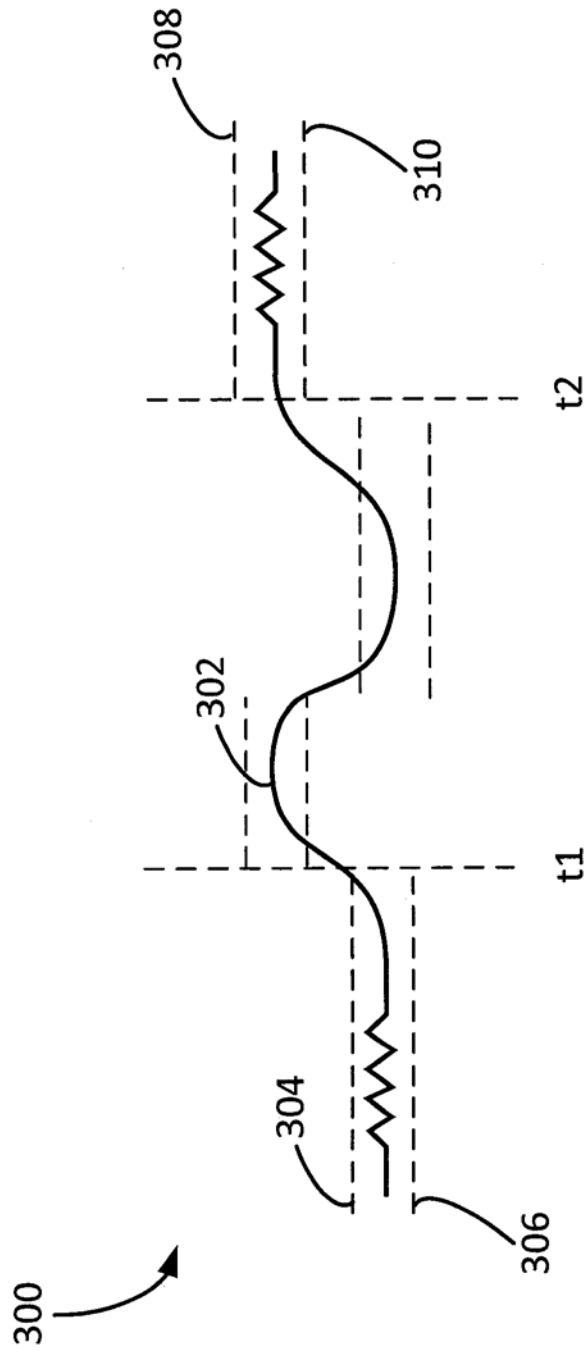


图 3

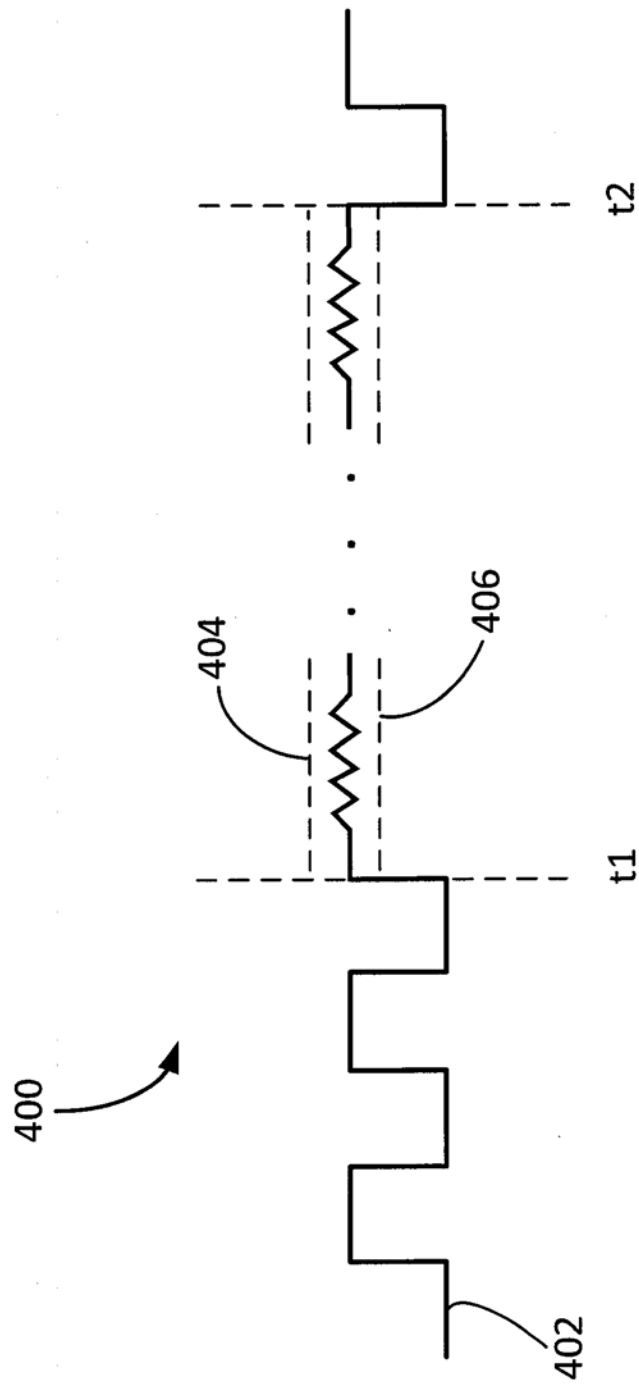


图 4

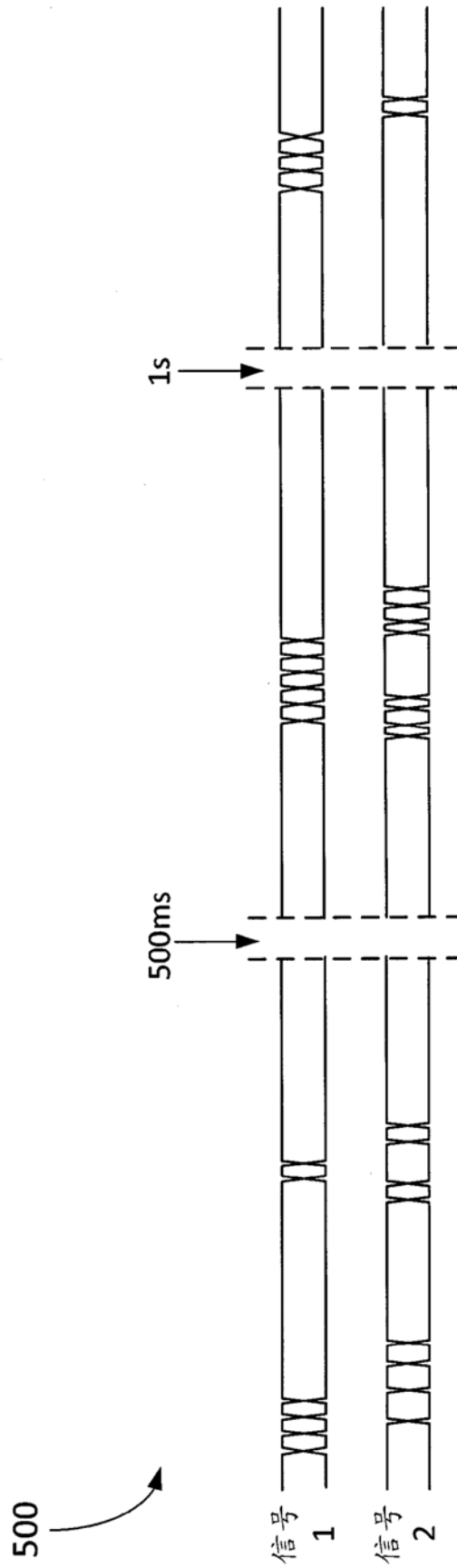


图 5

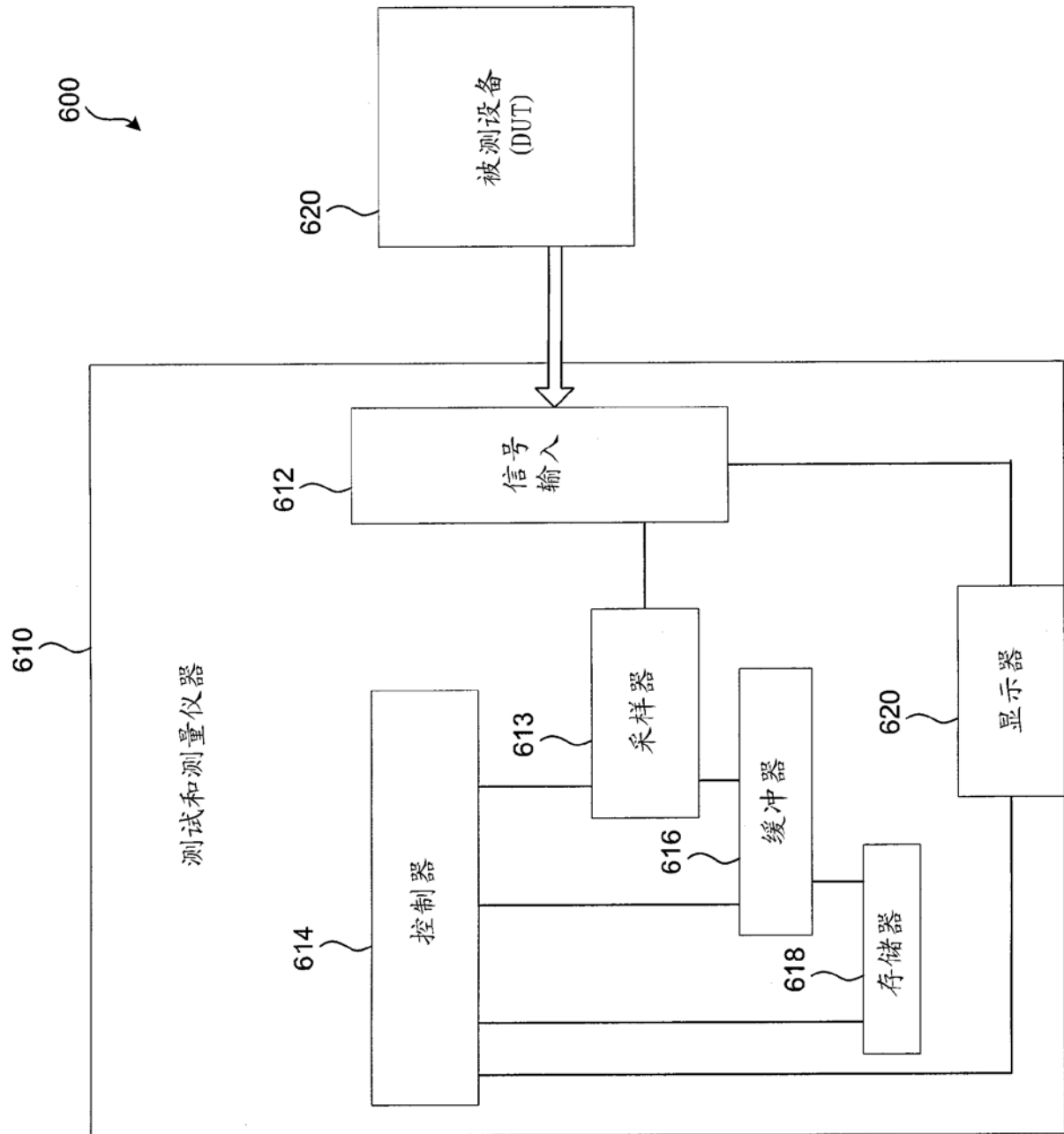


图 6