



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 109073697 A

(43)申请公布日 2018.12.21

(21)申请号 201780023383.6

(22)申请日 2017.03.15

(30)优先权数据

62/308,247 2016.03.15 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2018.10.12

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2017/022385 2017.03.15

(87)PCT国际申请的公布数据

W02017/160894 EN 2017.09.21

(71)申请人 斯伦贝谢技术有限公司

地址 荷兰海牙

(72)发明人 K·依兰普尔 S·约翰逊

H·鲍尔森

(74)专利代理机构 北京世峰知识产权代理有限公司 11713

代理人 卓霖 张春媛

(51)Int.Cl.

G01R 31/02(2006.01)

G01R 31/3167(2006.01)

G01R 23/16(2006.01)

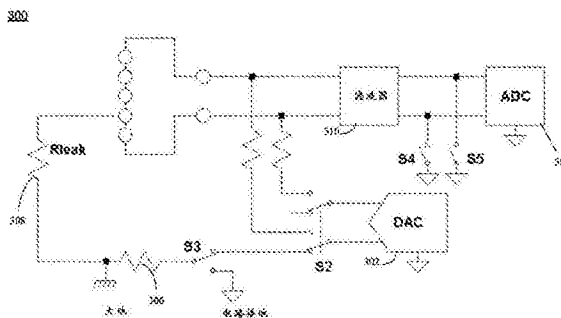
权利要求书2页 说明书7页 附图5页

(54)发明名称

用于陆地地震系统中的电流泄漏检测的系统和方法

(57)摘要

本文中公开的实施方案涉及用于陆地地震系统中的电流泄漏检测的系统和方法。实施方案可以包括使用数模转换器“DAC”电路产生至少一个测试信号,其中所述DAC电路包括操作性地连接到大地的输出端。实施方案还可以包括在测量ADC信号的同时交替地进行在第一时间窗口期间将正路径接地到模数转换器“ADC”电路和在第二时间窗口期间将负路径接地到所述模数转换器。实施方案还可以包括确定所述第一时间窗口和所述第二时间窗口的平均幅值,以及至少部分地基于所述第一时间窗口和所述第二时间窗口的所述平均幅值来确定漏电阻。



1. 一种用于陆地地震系统中的电流泄漏检测的方法,所述方法包括:
使用数模转换器“DAC”电路产生至少一个测试信号,其中所述DAC电路包括操作性地连接到大地的输出端;
在测量ADC信号的同时交替地进行在第一时间窗口期间将正路径接地到模数转换器“ADC”电路和在第二时间窗口期间将负路径接地到所述模数转换器;
确定所述第一时间窗口和所述第二时间窗口的平均幅值;以及
至少部分地基于所述第一时间窗口和所述第二时间窗口的所述平均幅值来确定漏电阻。
2. 如权利要求1所述的漏电检测方法,其中所述DAC电路被配置成产生AC信号或DC信号中的至少一者。
3. 如权利要求1所述的漏电检测方法,其中交替地接地包括在每一时间窗口中将一个路径接地。
4. 如权利要求1所述的漏电检测方法,其中确定所述第一时间窗口和所述第二时间窗口的平均幅值包括应用傅里叶变换。
5. 如权利要求1所述的漏电检测方法,其中至少部分地基于滤波器分量值来确定漏电阻。
6. 如权利要求1所述的漏电检测方法,其中所述陆地地震系统包括与数字化器单元操作性地连接的至少一个检波器。
7. 如权利要求6所述的漏电检测方法,其中所述数字化器单元包括抗混叠、共模滤波器、保护电路以及所述ADC电路。
8. 一种用于电流泄漏检测的陆地地震系统,所述系统包括:
数模转换器“DAC”电路,所述DAC电路被配置成产生至少一个测试信号,其中所述DAC电路包括操作性地连接到大地的输出端;
模数转换器“ADC”电路,其中所述系统被配置成在测量ADC信号的同时交替地进行在第一时间窗口期间将正路径接地到所述ADC电路和在第二时间窗口期间将负路径接地到所述模数转换器;以及
计算装置,所述计算装置被配置成确定所述第一时间窗口和所述第二时间窗口的平均幅值,以及至少部分地基于所述第一时间窗口和所述第二时间窗口的所述平均幅值来确定漏电阻。
9. 如权利要求8所述的用于漏电检测的陆地地震系统,其中所述DAC电路被配置成产生AC信号或DC信号中的至少一者。
10. 如权利要求8所述的用于漏电检测的陆地地震系统,其中交替地接地包括在每一时间窗口中将一个路径接地。
11. 如权利要求8所述的用于漏电检测的陆地地震系统,其中确定所述第一时间窗口和所述第二时间窗口的平均幅值包括应用傅里叶变换。
12. 如权利要求8所述的用于漏电检测的陆地地震系统,其中至少部分地基于滤波器分量值来确定漏电阻。
13. 如权利要求8所述的用于漏电检测的陆地地震系统,其中所述陆地地震系统包括与数字化器单元操作性地连接的至少一个检波器。

14. 如权利要求13所述的用于漏电检测的陆地地震系统,其中所述数字化器单元包括抗混叠、共模滤波器、保护电路以及所述ADC电路。

15. 一种在用于电流泄漏检测的陆地地震系统中使用的电路,所述电路包括:

数模转换器“DAC”电路,所述DAC电路被配置成产生至少一个测试信号,其中所述DAC电路包括操作性地连接到大地的输出端;

模数转换器“ADC”电路,其中所述系统被配置成在测量ADC信号的同时交替地进行在第一时间窗口期间将正路径接地到所述ADC和在第二时间窗口期间将负路径接地到所述模数转换器;

滤波器,所述滤波器连接到所述DAC电路和所述ADC电路中的每一者;

第一对开关,所述第一对开关操作性地连接到所述DAC电路;

第二对开关,所述第二对开关操作性地连接到所述ADC电路;以及

漏电检测电阻器,所述漏电检测电阻器被配置成检测与检波器串相关的漏电,所述检波器串与所述ADC电路和所述DAC电路中的至少一者电连接。

16. 如权利要求15所述的在用于漏电检测的陆地地震系统中使用的电路,其中所述DAC电路被配置成产生AC信号或DC信号中的至少一者。

17. 如权利要求15所述的在用于漏电检测的陆地地震系统中使用的电路,其中交替地接地包括在每一时间窗口中将一个路径接地。

18. 如权利要求15所述的在用于漏电检测的陆地地震系统中使用的电路,其中确定所述第一时间窗口和所述第二时间窗口的平均幅值包括应用傅里叶变换。

19. 如权利要求15所述的在用于漏电检测的陆地地震系统中使用的电路,其中至少部分地基于滤波器分量值来确定漏电阻。

20. 如权利要求19所述的在用于漏电检测的陆地地震系统中使用的电路,其中所述数字化器单元包括抗混叠、共模滤波器、保护电路以及所述ADC电路。

用于陆地地震系统中的电流泄漏检测的系统和方法

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求2016年3月15日提交的美国临时专利申请No. 62/308,247的权利,所述申请以引用的方式整体并入本文中。

背景技术

[0003] 在石油和天然气工业中,地球物理勘探技术通常用于帮助搜索和评估地下烃矿床。一般地,地震能量源用于产生地震信号,所述地震信号传播到地球中并且至少部分地被地下地震反射层(即,具有不同声阻抗的地下地层之间的界面)反射。反射可以被位于地球表面处或附近、在水体中或在井眼中处于已知深度的地震探测器记录,并且所得的地震数据可以经过处理,从而生成与地下反射层的位置和地下地层的物理性质的有关的信息。土地系统常常包括大量传感器,所述传感器由电缆连接到中央记录站。借助于电缆来传输电力和数据。接地漏电是土地系统中常见的问题。特定问题是检波器串与模拟系统中的接地之间的对地漏电。

发明内容

[0004] 在一个实现方式中,一种用于陆地地震系统中的漏电检测的方法可以包括使用数模转换器“DAC”电路产生至少一个测试信号,其中所述DAC电路包括操作性地连接到大地的输出端。所述方法还可以包括在测量ADC信号的同时交替地进行在第一时间窗口期间将正路径接地到模数转换器“ADC”电路和在第二时间窗口期间将负路径接地到所述模数转换器。所述方法还可以包括确定所述第一时间窗口和所述第二时间窗口的平均幅值,以及至少部分地基于所述第一时间窗口和所述第二时间窗口的所述平均幅值来确定漏电阻。

[0005] 在一些实现方式中,所述DAC电路可以被配置成产生AC信号或DC信号中的至少一者。交替地接地可以包括在每一时间窗口中将一个路径接地。确定所述第一时间窗口和所述第二时间窗口的平均幅值可以包括应用傅里叶变换。可以至少部分地基于滤波器分量值来确定漏电阻。所述陆地地震系统可以包括与数字化器单元操作性地连接的至少一个检波器。所述数字化器单元可以包括抗混叠、共模滤波器、保护电路以及所述ADC电路。

[0006] 在另一实现方式中,提供了一种用于检波器串与接地之间的电流泄漏检测的陆地地震系统。所述系统可以包括数模转换器“DAC”电路,所述DAC电路被配置成产生至少一个测试信号,其中所述DAC电路包括操作性地连接到大地的输出端。所述系统还可以包括模数转换器“ADC”电路,其中所述系统被配置成在测量ADC信号的同时交替地进行在第一时间窗口期间将正路径接地到所述ADC电路和在第二时间窗口期间将负路径接地到所述模数转换器。所述系统可以包括计算装置,所述计算装置被配置成确定所述第一时间窗口和所述第二时间窗口的平均幅值,以及至少部分地基于所述第一时间窗口和所述第二时间窗口的所述平均幅值来确定漏电阻。

[0007] 在一些实现方式中,所述DAC电路可以被配置成产生AC信号或DC信号中的至少一者。交替地接地可以包括在每一时间窗口中将一个路径接地。确定所述第一时间窗口和所

述第二时间窗口的平均幅值可以包括应用傅里叶变换。可以至少部分地基于滤波器分量值来确定漏电阻。所述陆地地震系统可以包括与数字化器单元操作性地连接的至少一个检波器。所述数字化器单元可以包括抗混叠、共模滤波器、保护电路以及所述ADC电路。

[0008] 在又一实现方式中,提供了一种在用于漏电检测的陆地地震系统中使用的电路。所述电路可以包括数模转换器“DAC”电路,所述DAC电路被配置成产生至少一个测试信号,其中所述DAC电路包括操作性地连接到大地的输出端。所述电路还可以包括模数转换器“ADC”电路,其中所述系统被配置成在测量ADC信号的同时交替地进行在第一时间窗口期间将正路径接地到所述ADC和在第二时间窗口期间将负路径接地到所述模数转换器。所述电路还可以包括:滤波器,所述滤波器连接到所述DAC电路和所述ADC电路中的每一者;第一对开关,所述第一对开关操作性地连接到所述DAC电路;第二对开关,所述第二对开关操作性地连接到所述ADC电路;以及漏电检测电阻器,所述漏电检测电阻器被配置成检测与检波器串相关的漏电,所述检波器串与所述ADC电路和所述DAC电路中的至少一者电连接。

[0009] 在一些实现方式中,所述DAC电路可以被配置成产生AC信号或DC信号中的至少一者。交替地接地可以包括在每一时间窗口中将一个路径接地。确定所述第一时间窗口和所述第二时间窗口的平均幅值可以包括应用傅里叶变换。可以至少部分地基于滤波器分量值来确定漏电阻。所述数字化器单元可以包括抗混叠、共模滤波器、保护电路以及所述ADC电路。

[0010] 提供本发明内容以引入对在下文中在具体实施方式中另外描述的概念的选择。本发明内容不意图识别要求的主题的关键或基本特征,也不意图被用作限制要求的主题的范围的辅助条件。

附图说明

[0011] 参考以下图式来描述本公开的实施方案。

[0012] 图1是根据本公开的一个或多个实施方案的展开地震电缆的示意图;

[0013] 图2是根据本公开的一个或多个实施方案的过程的流程图;

[0014] 图3是根据本公开的实施方案的用于陆地地震中的漏电检测的设备的图解视图;

[0015] 图4是图解根据本公开的实施方案的可以结合漏电检测过程的传感器壳体的示例性部件的框图;以及

[0016] 图5图解用于实行根据本公开的处理技术的数据处理系统的示意图。

[0017] 各图中的相同附图标记可以指示相同的元件。

具体实施方式

[0018] 本文中所描述的各种实施方案涉及用于地震探查的方法、系统和设备,并且更特别地涉及陆地地震探查系统和与此有关的电流泄漏检测。在陆地地震探测中,将脉冲信号发送到大地上(发送常常通过振动器车,但有时候利用炸药)。脉冲信号在大地上传播并且反射和/或响应于遇到地层而弹回。所得信号能够传播回到对信号进行检测所在的大地表面并且被例如检波器、加速度计、MEMS和/或水听器的地震传感器记录。能够记录并且分析检测到的信号以提供关于下伏地层的信息,例如存在或缺少烃类或其他矿产。土地系统常常包括大量传感器,所述传感器由电缆连接到中央记录站。借助于电缆来传输电力和数据。

本公开的实施方案涉及接地漏电,并且转而涉及识别和减少接地漏电。因而,本文中所讨论的实施方案包括识别陆地地震探测系统中的接地漏电的设计,例如下文参考图1所描述的设计。

[0019] 图1描绘了根据本公开的一些实施方案的陆地地震数据采集系统10的一实施方案。为了本公开的目的,“陆地”应用可以包括例如沼泽、湿地和其他浅水应用的过渡带区域中的地震数据采集。在系统10中,用于在陆地应用中采集地震数据的地震电缆20位于形成于感兴趣的地形中的沟槽21中。尽管在图1中仅示出了地震电缆20的一个分段,但是应当了解,地震电缆20可以由彼此耦合的多个分段形成。在一些实施方案中,地震电缆20可以延伸几千米长并且可以含有各种支持电缆(未示出),以及可以用于支持沿着电缆20的通信的配线和/或电路(未示出)。电缆20通常包括传感器单元22,所述传感器单元容纳记录地震信号的地震传感器24。

[0020] 根据本公开的实施方案,地震传感器24可以仅为压力传感器、仅为粒子运动传感器,或可以是多分量地震传感器。针对多分量地震传感器的情况,传感器可能能够检测压力波场和与声学信号相关的粒子运动的至少一个分量,所述声学信号接近多分量地震传感器。粒子运动的实例包括粒子位移的一个或多个分量、粒子速度的一个或多个分量(主测线(x)、横线(y)和垂直(z)分量)和粒子加速度的一个或多个分量。

[0021] 视本公开的特别实施方案而定,多分量地震传感器可以包括一个或多个检波器、水听器、粒子位移传感器、光学传感器、粒子速度传感器、加速度计、压力梯度传感器或其组合。

[0022] 举例来说,根据本公开的一些实施方案,特别的多分量地震传感器可以包括三个正交对齐的加速度计(例如,三分量微机电系统(MEMS)加速度计)以测量地震传感器附近的粒子速度和/或加速度的三个对应正交分量。在此等实施方案中,基于MEMS的传感器可以是美国专利申请No. 12/268,064中所描述的类型基于MEMS的电容式传感器,所述专利申请以全文引用的方式整体并入本文中。当然,根据本公开,可以使用其他基于MEMS的传感器。在一些实施方案中,用于测量压力的水听器也可以和本文中所描述的三分量MEMS一起使用。

[0023] 应当注意,多分量地震传感器可以实现为单个装置或可以实现为多个装置,这取决于本公开的特别实施方案。特别的多分量地震传感器还可以包括压力梯度传感器,所述压力梯度传感器构成另一类型的粒子运动传感器。各压力梯度传感器测量在关于特别方向的特别点处的压力波场的变化。举例来说,所述压力梯度传感器中的一个可以采集指示特别点处的压力波场相对于横线方向的偏导数的地震数据,并且所述压力梯度传感器中的另一个可以采集指示特别点处的相对于主测线方向的压力数据的地震数据。

[0024] 应当注意,由粒子运动传感器采集的测量结果对噪音敏感。为了基本上消除或衰减这个噪音,传感器单元22可以包括旋转传感器。更特别地,旋转传感器测量扭矩噪音,扭矩噪音充当用于估计存在于由粒子运动传感器采集的测量结果中的噪音(例如,扭矩噪音)的基础。在估计给定的情况下,噪音可以显著地移除或衰减。

[0025] 系统10通常包括例如振动器车30的震源,震源可用于给予地球表面地震振动。当然,可以使用用于产生地震振动的其他方法,例如硝化甘油炸药、空气枪等。常常被称为“散粒(shot)”的声音信号由震源30产生并且通过地球表面36下的岩层32和34向下引导。声音

信号从例如图1中所描绘的示例性地层38的各种地下地质地层反射。由震源30产生的入射声音信号产生对应的反射声音信号或压力波,所述反射声音信号或压力波由设置在电缆20中的地震传感器24检测到。

[0026] 地震传感器24产生被称作“踪迹(trace)”的信号(例如,数字信号),所述信号指示压力波场和粒子运动(如果传感器是粒子运动传感器)的采集到的测量结果。根据本公开的一些实施方案,记录所述踪迹并且可以由部署在探测区域中或附近的信号处理单元40来至少部分地处理所述踪迹。信号处理单元40可以例如设置在可移动地定位在探测区域的各种地点处的记录车42中。特别的多分量地震传感器可以提供踪迹,所述踪迹对应于其水听器对压力波场的测量结果;并且传感器可以提供对应于粒子运动的一个或多个分量的一个或多个踪迹,所述分量由例如其加速度计来测量。

[0027] 地震采集的目标是建立探测区域的图像以用于识别地下地质地层,例如示例性地层38。对表示的后续分析可以揭露地下地质地层中的烃矿床的可能地点。视本公开的特别实施方案而定,对表示的分析的部分可以在探测区域附近例如由信号处理单元40执行。

[0028] 现在参考图2至图5,提供了可以和例如图1所示的系统的系统一起使用的漏电检测过程的实施方案。用于陆地的模拟地震探测系统可以是基于模拟的系统并且可以包括可以连接到数字化器单元(例如下文将更详细地讨论的数字化器单元)的检波器和/或检波器串,数字化器单元具有抗混叠、共模滤波器、保护电路以及模数转换器“ADC”以将模拟信号转换成数字信号。数模转换器“DAC”可用以产生测试信号。在一些实施方案中,数字化器单元可以通过网络彼此连接,所述网络收集数据并且将数据传输到记录数据所在的中央系统。

[0029] 参考图2,提供了描绘符合本文中所描述的漏电检测过程的实现方式的操作的实施方案。实施方案可以包括使用数模转换器“DAC”电路产生(202)至少一个测试信号,其中所述DAC电路包括操作性地连接到大地的输出端。实施方案还可以包括在测量ADC信号的同时交替地进行在第一时间窗口期间将正路径接地(204)至模数转换器“ADC”电路和在第二时间窗口期间将负路径接地到所述模数转换器。实施方案可以另外包括确定(206)所述第一时间窗口和所述第二时间窗口的平均幅值,以及至少部分地基于所述第一时间窗口和所述第二时间窗口的所述平均幅值来确定(208)漏电阻。

[0030] 在采集过程期间,检波器串中的到地电位的漏电可能发生。如下文中参考图3所更详细地讨论的,可能不一定要通过信号路径中的一个或多个开关来断开检波器串以测量漏电。来自DAC 302的信号可以被发送到数字化器壳体上的地连接。如图3所示,所述信号可以传播通过开关S2和S3并且通过可能的保护电阻器306而达到地接点,如所示的。漏电阻被展示为电阻器 R_{leak} 308,并且任何漏电信号可以由如图3所示的ADC 304拾取。如果在检波器串中的某处存在漏电,则从DAC 302发送的信号可以被拾取并且由ADC 304读取。两个测量可以利用到ADC 304的正路径和负路径来执行,所述路径在DAC测试信号被激活的时间期间在两个单独时间窗口中交替地接地(例如,通过开关S4和S5连接到内部接地,如图3所示)。在漏电的情况下,可以证实,由ADC 304在两个时间窗口期间拾取的信号的平均幅值可以是常数,和漏电在检波器串发生的位置无关。信号可以是DC信号或AC信号(例如,31.25Hz)。这个平均幅值接着可以用于计算漏电阻。使用AC信号有效地提供在所述频率下的漏电阻。如

果连续地或一起使用了多个频率,则能够产生各频率下的漏电阻的估计。

[0031] 在图3中,应当注意,没有开关将信号路径与ADC 304断开,从而移除由这些开关引入的缺点。信号路径中的开关对信号质量有不利影响,这是因为例如在信号路径中引入了失真和阻抗的有限属性。在一些实施方案中,开关S3可以变成S2之间的R的末端或电路接地。可选地和/或另外,电路接地和大地可以被称为系统节点。在一些实施方案中,开关S1不可以具有任何独立功能并且可以与S2连结。

[0032] 如上文所讨论的,根据一些实施方案,模拟系统可以包括连接到数字化器单元300的检波器/检波器串,所述数字化器单元可以包括一个或多个部件。这些部件中的一些可以包括但不限于抗混叠和/或共模滤波器310、保护电路以及ADC 304以将模拟信号转换成数字信号。DAC 302可用以产生测试信号。漏电可以从可以远离地面的检波器串到地电位发生。在先前系统中,任何可能的漏电可以使用数字化器单元上的信号路径中的一组开关来测量。本公开的实施方案消除了对信号路径中的开关的需要。

[0033] 应当注意,在信号路径中具有开关引入了可能有助于失真并且可能引入非所要阻抗的缺点,所述非所要阻抗能够影响数字化器单元的共模抑制响应。如上文所讨论,本文中所述的实施方案可以配置成避免在信号路径中使用开关。

[0034] 在操作时,数字化器单元中的DAC 302可以将信号传输到数字化器单元外的地接点。如图3所示,DAC信号可以通过开关S2和S3并且可能通过保护电阻器306而传递到地接点。如果存在任何漏电,则由于检波器串的漏电, R_{leak} 具有有限值。在这种情况下,由DAC 302发送的信号可以由ADC 304拾取。然而,漏电会在检波器串中的任何位置发生。在DAC信号可能被激活的时间期间,两个信号路径中的每一个可以在单独时间窗口中接地(例如,接地开关在图3中由开关S4和S5示出)。在漏电的情况下并且不管漏电在串中在何处发生,在信号频率下由ADC 304测量的幅值的平均值可以与漏电阻有关并且在忽略噪声的情况下是常数。这一幅值与漏电阻之间的关系是确定性的,并且可以根据滤波器/多个滤波器310的分量的值来确定。所述关系可以基于滤波器/多个滤波器310中的分量值离散元件来判定。由于部件的公差和系统和环境噪音,可以存在某一偏差。在一些实施方案中,信号幅值可以通过在信号被激活时在两个时间窗口中进行傅里叶变换或任何其他数字方法来确定。

[0035] 可选地和/或另外,在一些实施方案中,漏电检测过程可以包括以下操作中的一个或多个。激活DAC信号(例如,DC或AC),其输出由电路连接到地GND(接地)。在两个单独时间窗口中将各信号路径交替地接地(例如,一个路径在各时间窗口中被接地),同时由ADC读取信号。通过在所述频率下应用傅里叶变换或任何其他数字方法来确定两个时间窗口的平均幅值。使用由滤波器的分量值、滤波器/多个滤波器等中的电阻器和电容器的值和上文的计算出的平均幅值来确定漏电阻。

[0036] 在一个实施方案中,并且参考图4,可以包括上文在图3中所描述的部件中的一些或全部的传感器单元22可以包括:粒子运动传感器70,所述粒子运动传感器可以是3部件检波器加速度计(GAC)、3部件基于MEMS的传感器或光学传感器;以及压力传感器72,其可为水听器。在传感器单元中可以提供额外电子设备,例如数字化器74,以用于在将地震信号传递到中央处理单元(CPU) 76之前将地震信号数字化。在一些实施方案中,传感器单元22可以输出模拟信号,接着可以在别处,例如在记录车42中将所述模拟信号数字化。传感器单元22的输出可以是一个分量(例如,数据处理后的垂直分量或压力波)、两个分量(例如,数据处理

后的垂直分量和压力波)、三个分量(例如,两个粒子运动测量结果和压力波,或三个粒子运动测量结果)或四个分量(三个粒子运动测量结果和压力波)。传感器单元22可以沿着电缆20密集地分布以实现所要的空间采用。举例来说,传感器单元22可以视所要的空间采样而以1m、5m、10m的间隔沿着电缆20分布。在其他实施方案中,间距可以是6.25m、12.5m、25m或50m的间隔。其他间距间隔在预料中,这是因为不同的传感器类型可以具有不同的传感器间距。

[0037] 参考图5,根据本公开的一些实施方案,数据处理系统200可以包括处理器202,所述处理器可以构造成执行至少一个程序204(存储在存储器206中)以用于处理数据,从而执行本文中所公开的技术中的一个或多个。处理器202可以耦合到通信接口208以用于接收数据。除了存储程序204的指令之外,存储器206可以存储本文中所公开的、技术中所涉及的初步、中间和最终数据集(与技术110相关的数据)。举例来说,预定义的质量指示符可以用这种方式存储。在其他特征中,数据处理系统200可以包括显示器接口212和显示器214以用于显示如本文中所描述地产生的各种数据。

[0038] 控制单元可以引导部署车辆将传感器单元22部署在探测区域中的最优位置,以确保与探测要求的顺应性。根据预定义的质量指示符来部署传感器单元22也会改善探测的质量。特别地,这样可以减少传感器单元记录中的错误,因此使补偿位置、倾斜等的误差的需要变得最小。如应了解,这些误差是传统部署技术共有的,在传统部署技术中,劳动者人工地部署传感器单元22。在一些实施方案中,传感器单元22可以在部署之后进行测试,以确保与质量指示符的顺应性。如果确定传感器单元22没有恰当定位,则能够进行校正。

[0039] 图式中的流程图和框图图解了根据本公开的各种实施方案的系统、方法和计算机程序产品的可能实现方式的架构、功能性和操作。在这方面,流程图或框图中的块可以表示代码的模块、片段或部分,其包含用于实现规定的逻辑功能的一个或多个可执行指令。还应当注意,在一些实施方案中,块中所提及的功能可以不按照图中所指示的顺序发生。举例来说,连续地示出的两个块实际上可以基本上同时地执行,或块有时可以按相反顺序执行,这取决于所涉及的功能性。还应当注意,框图和/或流程图图解的各块和框图和/或流程图图解的块的组合能够由执行规定功能或动作的基于专用硬件的系统或专用硬件和计算机指令的组合来实现。

[0040] 如本文中所描述的任何实施方案中,术语“电路”可以例如单一地或以任何组合包括硬连线电路、可编程电路、状态机电路和/或存储由可编程电路执行的指令的固件。起初应当理解,任何实施方案或本文中的实施方案中所描述的操作和/或操作性部件中的任一者可以用软件、固件、硬连线电路和/或其任何组合来实现。

[0041] 本文中所使用的术语用于描述特别实施方案的目的,而不是意图限制本公开。如本文中所使用,单数形式“一”和“所述”意图也包括复数形式,除非上下文明确地另有指示。还应当理解,术语“包括”在用于本说明书中时规定了所说明的特征、整数、步骤、操作、元件和/或部件的存在,但是不排除一个或多个其他特征、整数、步骤、操作、元件、部件和/或其组的存在或添加。

[0042] 下文的权利要求中的对应结构、材料、动作和手段或步骤附加功能元件的等同物意图包括用于结合特别要求的其他要求元件来执行功能的任何结构、材料或动作。已经出于说明和描述的目的呈现了对本公开的描述,但是所述描述并非意图穷尽本公开或者将本

公开限制于所公开的精确形式。在不背离本公开的精神和范围的情况下,相关领域技术人员将明白许多修改和变化。选择并且描述实施方案以便最佳地解释本公开和实际应用的原理,以及使得相关领域的其他技术人员能够理解关于具有各种修改的各种实施方案的公开内容,因为所述实施方案适合预料的特别用途。

[0043] 虽然已经在上文详细地描述了几个示例实施方案,但是本领域技术人员应当容易了解,在不实质上背离本文中所描述的系统的情况下,许多修改在示例实施方案中是可能的。因此,这些修改意图被包括在如以下权利要求中所限定的本公开的范围。在权利要求中,手段附加功能条款意图覆盖本文描述的执行所述功能的结构,而不仅仅是结构等同物,还包括等同结构。因此,虽然钉子和螺钉可能在结构上不相同,因为钉子使用圆柱表面将木质部件固定在一起,而螺钉使用螺旋表面,但在紧固木质部件的环境中,钉子和螺钉可以是相同结构。申请人的表达意图是不援引35U.S.C. §112第6段,而对本文中的任何权利要求有任何限制,权利要求明确地使用词语“用于……的装置”以及相关功能的权利要求除外。

[0044] 在详细地并且参考本公开的实施方案描述了本公开的公开内容之后,应当了解,在不背离所附权利要求中所限定的本公开的范围的情况下,修改和变化是可能的。

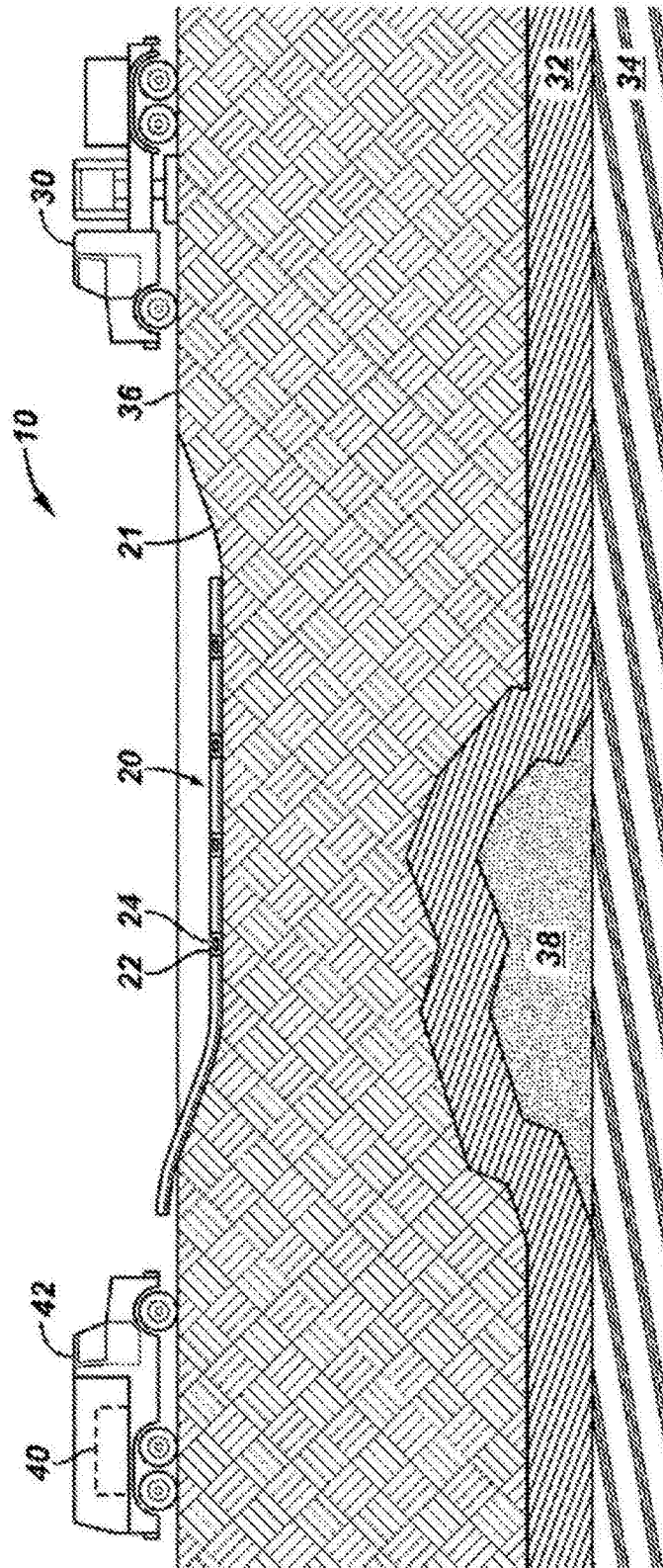


图1

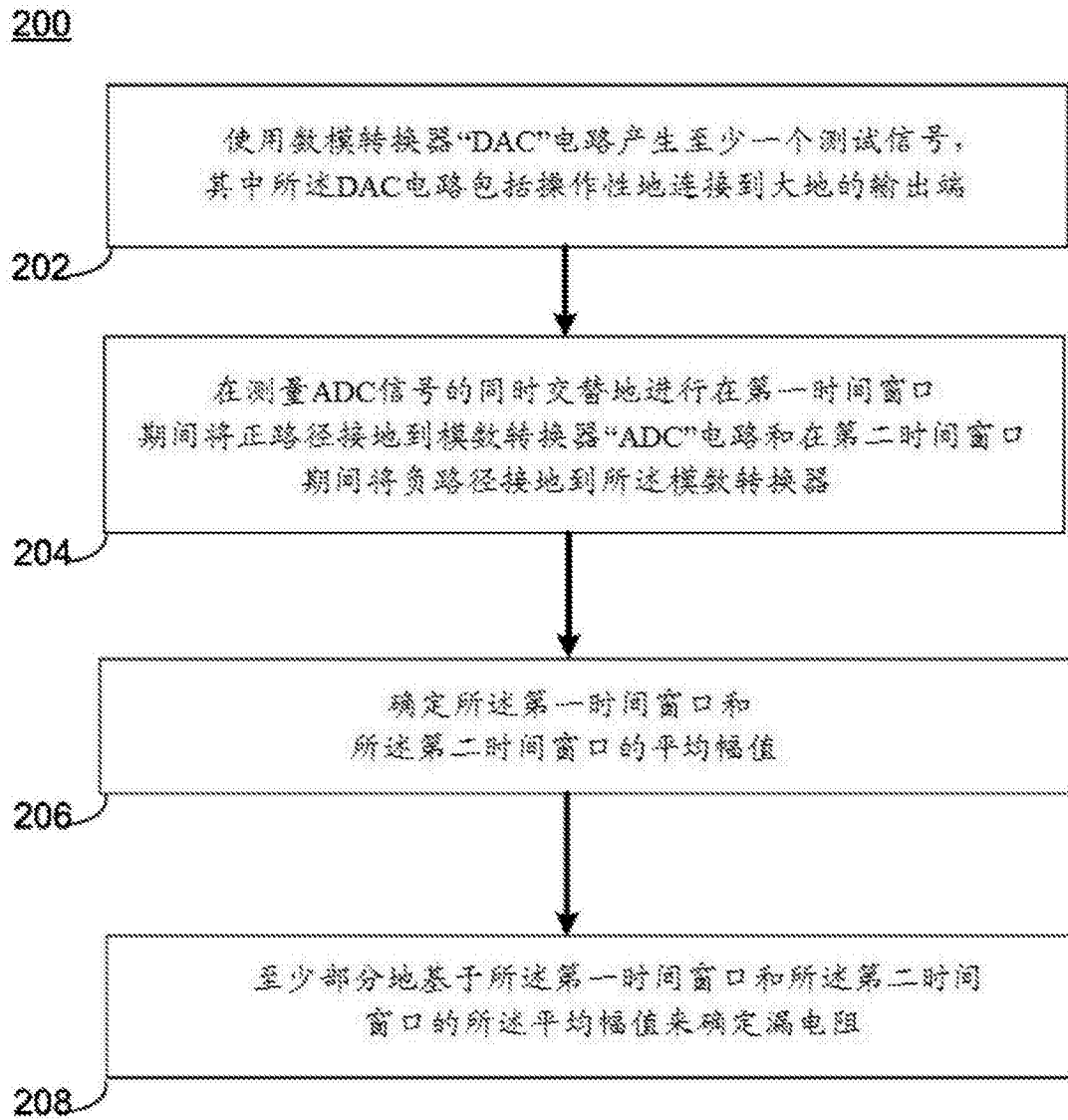


图2

300

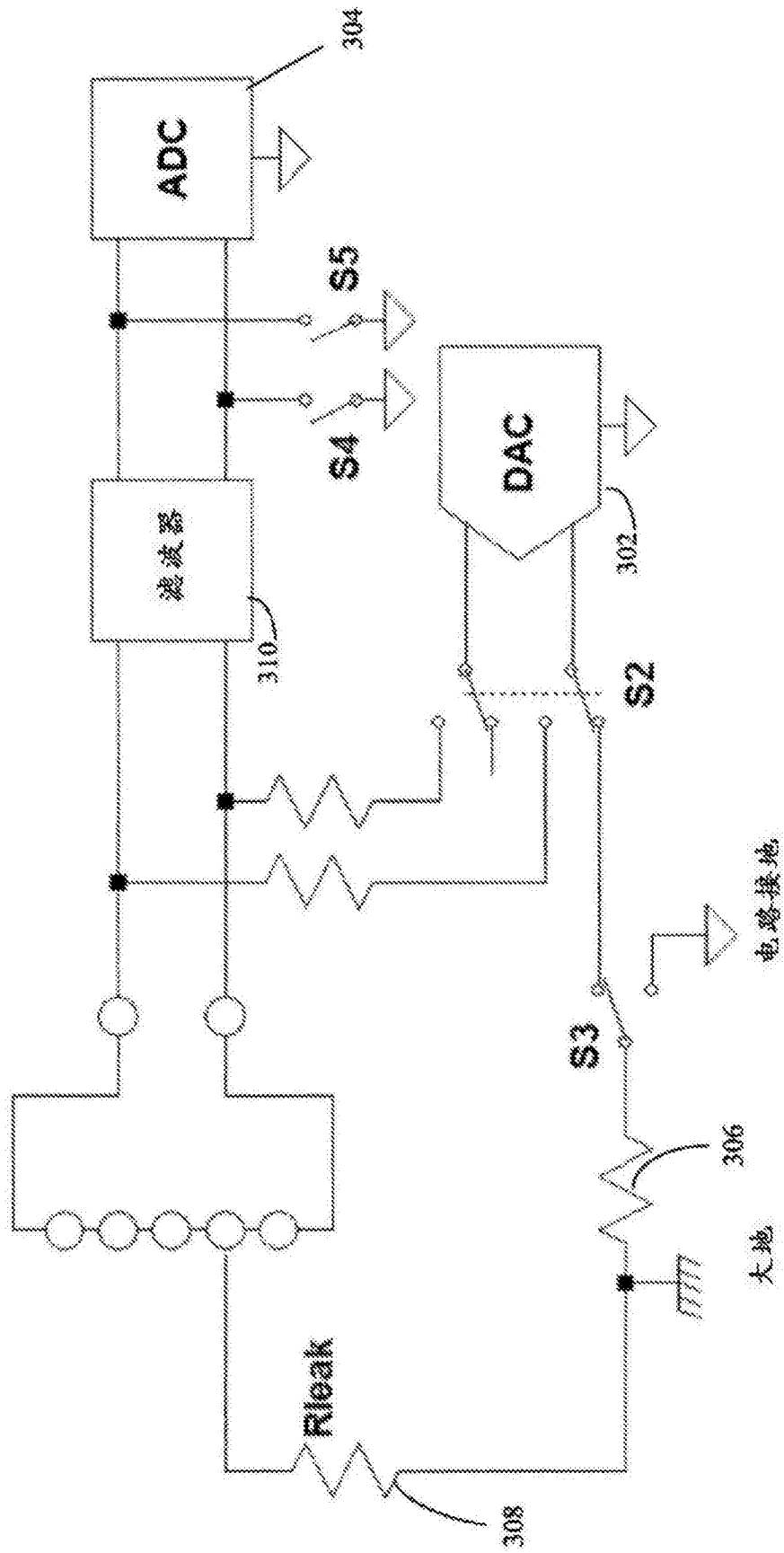


图3

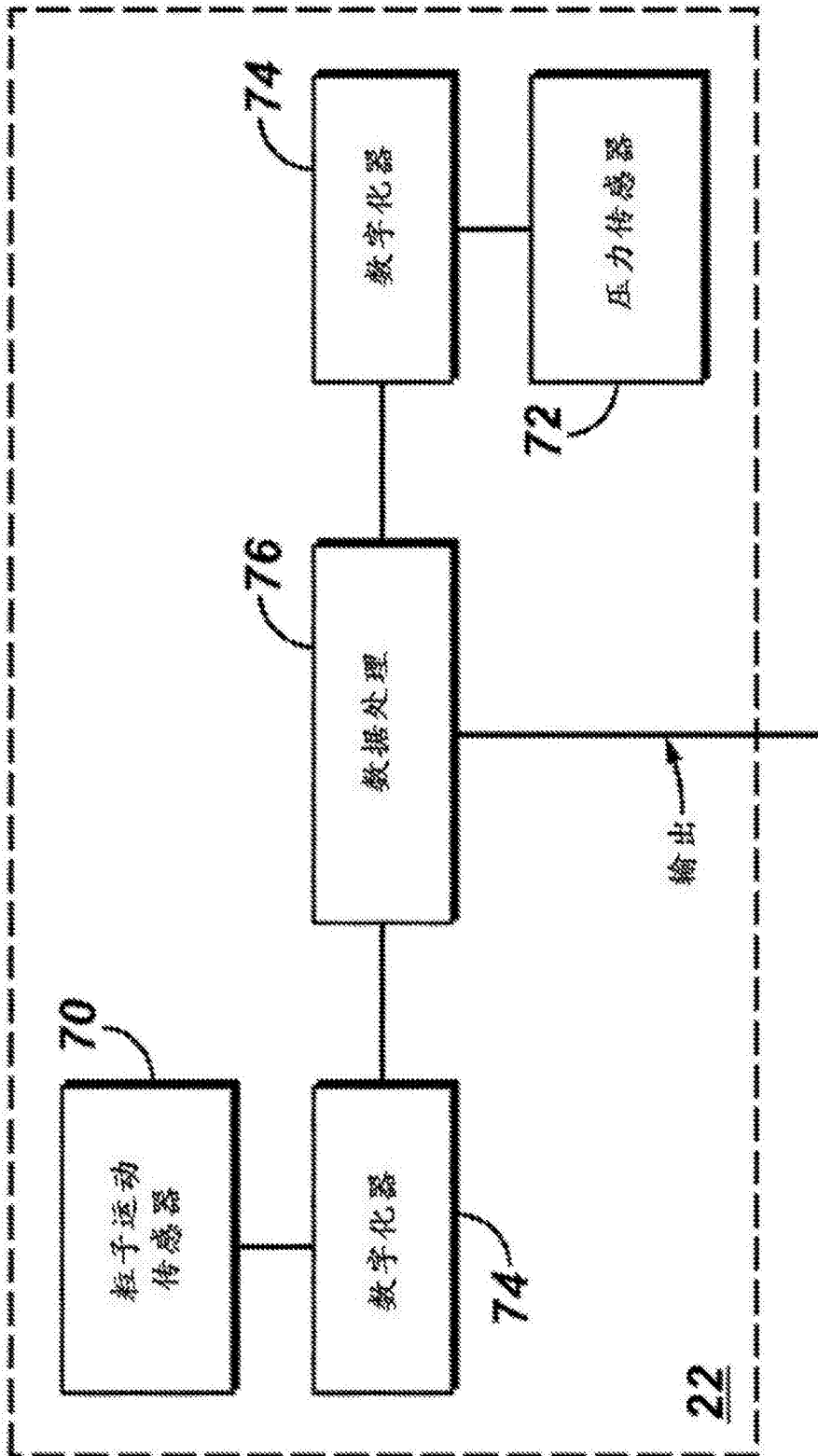


图4

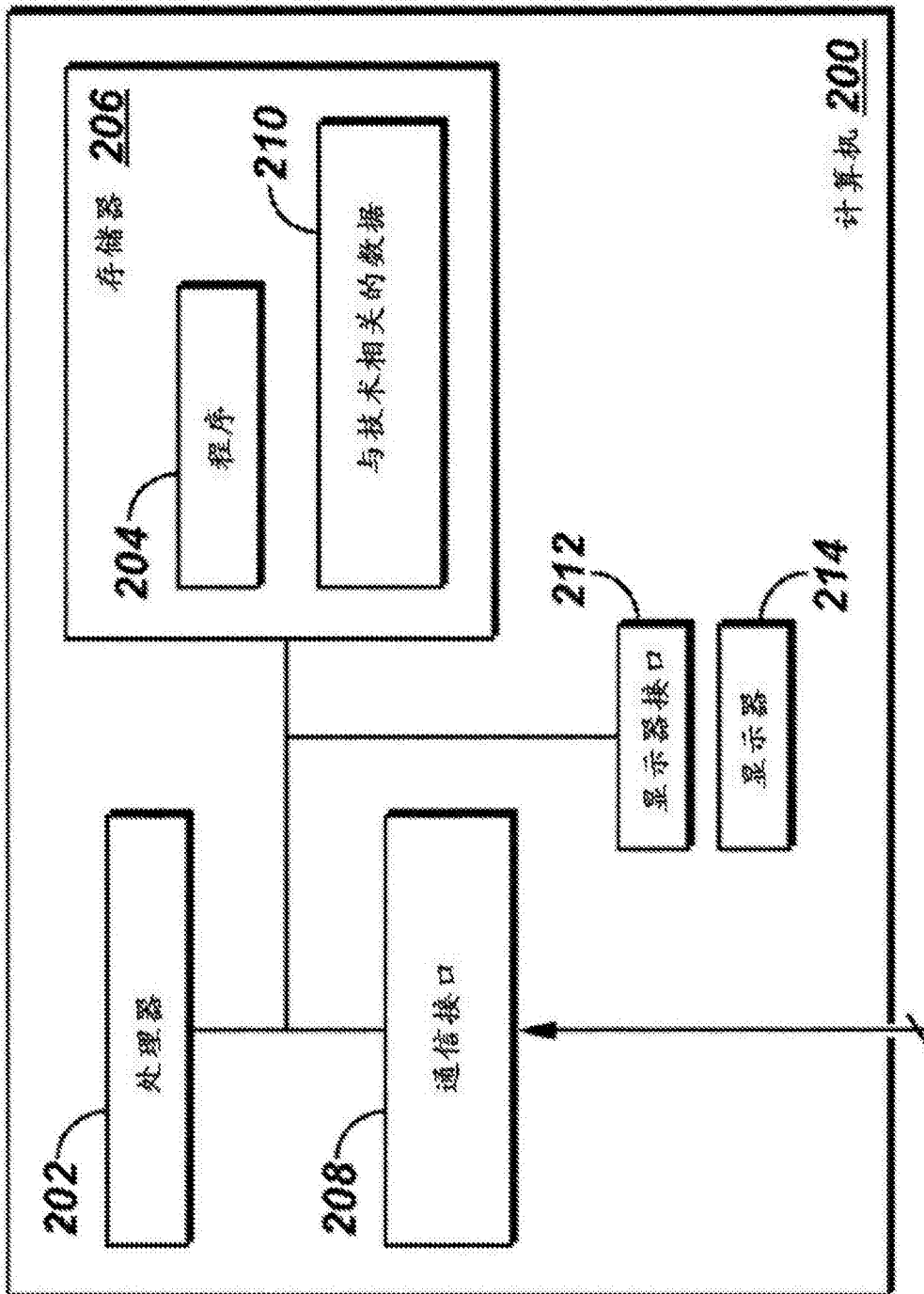


图5