



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104246485 B

(45)授权公告日 2017.02.22

(21)申请号 201280072570.0

(22)申请日 2012.04.24

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 104246485 A

(43)申请公布日 2014.12.24

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2014.10.22

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/JP2012/002805 2012.04.24

(87)PCT国际申请的公布数据
W02013/160936 EN 2013.10.31

(73)专利权人 英派尔科技开发有限公司
地址 美国特拉华州

(72)发明人 岩本隆

(74)专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

代理人 吕俊刚 刘久亮

(51)Int.Cl.
G01N 27/04(2006.01)

审查员 陆坚

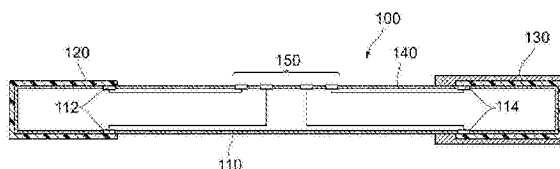
权利要求书3页 说明书6页 附图5页

(54)发明名称

用于检测对物体的破坏的传感器

(57)摘要

一种用于检测对物体的破坏的传感器,该传感器可以包括:外壳;设置在所述外壳的第一端部的表面上的第一涂层;设置在所述外壳的、与所述第一端部相对的第二端部的表面上的第二涂层。所述第一涂层可以被配置为暴露于放置所述物体的环境,而所述第二涂层可以被配置为以密闭方式密封。所述传感器还可以包括多个电极,所述多个电极放置在所述外壳中,连接至所述第一端部和所述第二端部,以测量在所述第一端部和所述第二端部之间产生的电信号。



1. 一种用于检测对物体的破坏的传感器,所述传感器包括:
外壳;
第一涂层,所述第一涂层设置在所述外壳的第一端部的表面上,所述第一涂层被配置为,暴露于放置了所述物体的环境;
第二涂层,所述第二涂层以密闭方式密封并设置在所述外壳的与所述第一端部相对的第二端部的表面上;以及
多个电极,所述多个电极放置在所述外壳中,并且电连接至所述第一涂层和所述第二涂层,以测量在所述第一涂层和所述第二涂层之间产生的电信号,
其中,通过所述电信号检测所述第一涂层的电气特性变化。
2. 根据权利要求1所述的传感器,其中,所述第一涂层由离子导电材料制成,并且所述第二涂层由离子导电材料制成。
3. 根据权利要求2所述的传感器,其中,所述第一涂层和所述第二涂层由相同的材料制成。
4. 根据权利要求2所述的传感器,其中,所述离子导电材料包括电解质,所述电解质包括锂盐和聚环氧乙烷。
5. 根据权利要求1所述的传感器,其中,所述第一涂层和所述第二涂层包括其中包含碳纳米管的聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)树脂。
6. 根据权利要求1所述的传感器,所述传感器还包括设置在所述第二端部处的盖子,所述盖子被配置为以密闭的方式密封所述第二涂层。
7. 根据权利要求1所述的传感器,所述传感器还包括电连接至所述多个电极的惠斯通电桥电路。
8. 根据权利要求1所述的传感器,所述传感器还包括发送器,所述发送器被配置为发送所述电信号,以用于分析。
9. 根据权利要求8所述的传感器,其中,所述发送器是无源RFID发送器。
10. 一种用于检测对物体的破坏的系统,该系统包括:
一个或更多个传感器,所述一个或更多个传感器具有:第一涂层,所述第一涂层处于所述传感器的每一个外壳的第一端部上;第二涂层,所述第二涂层以密闭的方式密封在所述外壳的、与所述第一端部相对的第二端部上;以及多个电极,所述多个电极放置在所述外壳中,并且电连接至所述第一涂层和所述第二涂层,以测量在所述第一涂层和所述第二涂层之间产生的电信号,其中,通过所述电信号检测所述第一涂层的电气特性变化,
其中,所述一个或更多个传感器放置在所述物体的壁部的一部分中,并且所述第一涂层被配置为暴露于放置了所述物体的环境,
其中,至少一个发送器可操作地连接至所述多个电极,以发送所述电信号,以用于分析,并且
其中,计算机可操作地连接至所述发送器以接收所述电信号,并且被配置为,利用基准数据分析所述电信号,以检测针对所述物体的破坏。
11. 根据权利要求10所述的系统,其中,所述第一涂层由离子导电材料制成,并且所述第二涂层由离子导电材料制成。
12. 根据权利要求11所述的系统,其中,所述第一涂层和所述第二涂层由相同的材料制

成。

13. 根据权利要求11所述的系统,其中,所述离子导电材料包括电解质,所述电解质包括锂盐和聚环氧乙烷。

14. 根据权利要求11所述的系统,其中,所述一个或更多个传感器中的每一个传感器的所述第一涂层和所述第二涂层包括其中包含碳纳米管的聚甲基丙烯酸甲酯(PMMA)树脂。

15. 根据权利要求11所述的系统,其中,所述一个或更多个传感器中的每一个传感器都包括电连接至所述多个电极的惠斯通电桥电路。

16. 根据权利要求11所述的系统,其中,所述一个或更多个传感器按网格放置。

17. 根据权利要求11所述的系统,其中,所述一个或更多个传感器中的每一个传感器都包括存储器,以存储标识符,其中,所述计算机管理指配给每一个所述标识符的放置信息,所述放置信息指示每一个传感器放置在所述壁部中的位置。

18. 根据权利要求11所述的系统,其中,所述发送器是无源RFID发送器。

19. 根据权利要求10所述的系统,其中,所述物体是从由建筑物、容器和包装组成的组中选择的至少一种。

20. 一种用于制造传感器的方法,该方法包括以下步骤:

设置外壳;

在所述外壳的表面上放置多个电极;

在所述外壳的第一端部上涂敷第一涂层;

在所述外壳的、与所述第一端部相对的第二端部上涂敷第二涂层;以及

以密闭的方式密封所述第二涂层,

其中,所述多个电极电连接至所述第一涂层和所述第二涂层,以测量在所述第一涂层和所述第二涂层之间产生的电信号,并且,其中,通过所述电信号检测所述第一涂层的电气特性变化。

21. 根据权利要求20所述的方法,所述方法还包括以下步骤:将发送器连接至所述多个电极,所述发送器被配置为发送在所述多个电极间产生的电信号。

22. 根据权利要求20所述的方法,其中,所述密封所述第二涂层的步骤包括将盖子接合至所述外壳的所述第二端部。

23. 一种用于检测对物体的破坏的方法,该方法包括以下步骤:

设置一个或更多个传感器,所述一个或更多个传感器具有:第一涂层,所述第一涂层处于所述一个或更多个传感器的每一个外壳的第一端部上,所述第一涂层被配置为暴露于暴露了所述物体的环境;第二涂层,所述第二涂层以密闭的方式密封在所述外壳的、与所述第一端部相对的第二端部上;以及多个电极,所述多个电极放置在所述外壳中,并且电连接至所述第一涂层和所述第二涂层,以测量在所述第一涂层和所述第二涂层之间产生的电信号,其中,通过所述电信号检测所述第一涂层的电气特性变化;

将所述一个或更多个传感器放置在所述物体的壁部的一部分中;

测量所述电信号;以及

比较所述电信号与基准数据。

24. 根据权利要求23所述的方法,所述方法还包括以下步骤:将所测量的电信号发送给计算机,其中,所述计算机执行所述比较以进行分析。

25. 根据权利要求23所述的方法,所述方法还包括以下步骤:基于所述比较的结果来标识所述物体被破坏的位置。

26. 根据权利要求23所述的方法,其中,所述物体是从由建筑物、容器和包装组成的组中选择的至少一种。

用于检测对物体的破坏的传感器

技术领域

[0001] 本公开总体上涉及感测技术,并且更具体地说,涉及用于检测对物体的破坏的传感器和方法。

背景技术

[0002] 诸如建筑物或房屋的物体通常经受过险峻的环境,并且作为其结果,易受不同类型的破坏或劣化,如侵蚀、漏水、或翘曲/破裂。这种情况给物体带来结构上的严重破坏,从而导致过高的修理成本。在这种情况下,尤其是,在该物体的内部状态无法以可视方式接近的情况下,难于检测对该物体的破坏。因此,需要在早期阶段检测对物体的破坏。而且,需要一种用于正确地指示必需提供修理或更换的情况的方法。在这种情况下,建立感测网络系统并将其连接至监视系统将会导致过高的成本。因此,需要提供一种便宜且可靠的系统,以便广泛地易于且在实践中实现这种检测。

发明内容

[0003] 在一个方面,本公开阐述了一种用于检测对物体的破坏的传感器。所述传感器可以包括:外壳,设置在所述外壳的第一端部的表面上的第一涂层,以及设置在所述外壳的、与所述第一端部相对的第二端部的表面上的第二涂层。所述第一涂层可以被配置为暴露于放置所述物体的环境,而所述第二涂层可以被配置为以密闭方式密封。所述传感器还可以包括多个电极,所述多个电极放置在所述外壳中,连接至所述第一端部和所述第二端部,以测量在所述第一端部和所述第二端部之间产生的电信号。

[0004] 在另一方面,提供了一种用于检测对物体的破坏的系统。所述系统可以包括一个或更多个传感器,所述一个或更多个传感器具有:第一涂层,该第一涂层处于所述传感器的每一个外壳的第一端部上;第二涂层,该第二涂层以密闭的方式密封在所述外壳的、与所述第一端部相对的第二端部上;以及多个电极,所述多个电极放置在所述外壳中,连接至所述第一端部和所述第二端部,以测量在所述第一端部和所述第二端部之间产生的电信号。所述一个或更多个传感器放置在所述物体的壁部的一部分中,并且所述第一涂层被配置为,暴露至放置所述物体的环境。而且,将至少一个发送器以可操作的方式连接至所述多个电极,以发送用于进行分析的所述电信号,并且将计算机以可操作方式连接至所述发送器以接收所述电信号。所述计算机可以被配置为,利用基准数据分析所述电信号,以检测针对所述物体的破坏。

[0005] 在另一方面,提供了一种用于制造传感器的方法。所述方法可以包括以下步骤:设置外壳;在所述外壳的表面上放置多个电极;在所述外壳的第一端部上涂敷第一涂层;在所述外壳的、与所述第一端部相对的第二端部上涂敷第二涂层;以及以密闭方式密封所述第二涂层。

[0006] 在另一方面,提供了一种用于检测对物体的破坏的方法。所述方法可以包括以下步骤:设置一个或更多个传感器,并且将所述一个或更多个传感器放置在物体的壁部的一

部分中。所述一个或多个传感器可以包括：第一涂层，该第一涂层处于所述一个或多个传感器的每一个外壳的第一端部上；第二涂层，所述第二涂层以密闭的方式密封在所述外壳的、与所述第一端部相对的第二端部上；以及多个电极，所述多个电极放置在所述外壳中，连接至所述第一端部和所述第二端部，以测量在所述第一端部和所述第二端部之间产生的电信号。所述方法还可以包括以下步骤：测量所述电信号，并且，比较所述电信号与基准数据。

附图说明

- [0007] [图1]图1是根据本公开设置的传感器的示例的示意图。
- [0008] [图2]图2是根据本公开设置的传感器的示例的示意性截面图。
- [0009] [图3]图3是包括根据本公开设置的传感器的系统的示例的框图。
- [0010] [图4]图4是例示被设置为用于包括根据本公开的用于检测对物体的破坏的传感器的系统的计算装置的示例的框图。
- [0011] [图5]图5是制造根据本公开设置的传感器的方法的示例的流程图。
- [0012] [图6]图6是对根据本公开设置的物体的破坏进行检测的方法的示例的流程图。
- [0013] [图7]图7是根据本公开设置的使用中的传感器的示例的示意图。

具体实施方式

[0014] 在下面的详细描述中，对附图进行说明，附图形成了本描述的一部分。在图中，相同的符号通常标识相似的组件，除非上下文另有规定。而且，附图旨在进行说明，并且可以不按比例绘制。在该详细描述、附图以及权利要求书中描述的例示性实施方式不是旨在进行限制。在不脱离在此提出的主题的精神或范围的情况下，可以利用其它实施方式，并且可以进行其它改变。应当容易地明白，如在此通常描述且在附图中例示的本公开的方面可以按宽泛种类的不同配置来设置、代替、组合、分离以及设计，其全部在此明确地进行了设想。

[0015] 本公开描述了用于检测对物体的破坏的技术、设备、装置、系统以及方法，其包括（但不限于），在该物体处设置具有两个功能性涂层的传感器，通过比较这两个功能性涂层的特征而使该传感器向计算装置输出所检测的信号。该计算装置可以根据所检测的信号来确定该物体是否被破坏。

[0016] 图1是根据本公开设置的传感器的非限制性示例的示意性截面图。如图1所示，传感器100可以包括大致限定其外部的壳110。壳110可以按任何形状来形成，例如但不限于圆柱形状或板状形状。壳110可以由树脂材料（如聚乙烯、聚碳酸酯、或者丙烯晴丁二烯苯乙烯（ABS））制成（但是不限于这些材料）。作为另一非限制性示例，壳110可以被配置为固体。

[0017] 传感器100可以包括第一涂层120和第二涂层130，作为功能性涂层。第一涂层120可以设置在外壳110的第一端部的表面上。在该非限制性示例中，第一涂层120可以被配置为覆盖外壳110的第一端部的外围表面的一部分。第一涂层120可以具有电气特性，如具有导电特性。第一涂层120例如可以由离子导电材料或其中包含碳纳米管的聚甲基丙烯酸甲酯（PMMA）树脂材料制成。作为一个非限制性示例，该离子导电材料可以包括包含锂盐和聚环氧乙烷的电解质。然而，可以使用具有可以在周围空气中随着时间改变的电气特性的任

何材料。第一涂层120可以电耦接至设置在外壳110的第一端部的表面上的一对第一电极112。

[0018] 第二涂层130可以被配置为,在外壳110的、与第一端部相对的第二端部的表面上以密闭方式密封。第二涂层130还可以被配置为覆盖外壳110的第二端部的外围表面的一部分。第二涂层130还可以具有可以在周围空气中随着时间改变的电气特性。第二涂层130可以是和第一涂层120相同的材料,但另选的是可以彼此不同。第二涂层130还可以电耦接至设置在外壳110的表面上的一对第二电极114。

[0019] 传感器100可以包括被配置为以密闭方式密封第二涂层130的盖子140。作为一个非限制性示例,盖子140可以通过螺纹紧固方式接合至外壳110。作为另一非限制性示例,盖子140可以通过粘合剂接合至外壳110的一部分。盖子140例如可以(但不限于)由和外壳110的材料相同的材料制成。另选的是,盖子140例如可以由玻璃或陶瓷制成。

[0020] 而且,传感器100可以包括设置在外壳110的表面上接口150。接口150可以包括多个端子,这些端子被配置为与被配置为测量在传感器100内流动的电信号的一装置(未示出)的探针机械地并且电气地接触。

[0021] 图2是根据本公开设置的传感器的非限制性示例的示意性截面图。如图2所示,传感器100的外壳110可以在其中容纳检测对物体的破坏所需的电气组件。在这个示例中,传感器100可以在外壳110中包括电源电路210、检测电路220以及发送器230。

[0022] 如上所述,传感器100可以包括第一涂层120和第二涂层130,其中每一个涂层都设置在外壳110的每一个端部的表面处。第一涂层120可以经由第一电极112电耦接至外壳中的电路,而第二涂层130可以经由第二电极114电耦接至该电路。

[0023] 电源电路210可以包括(但不限于)天线线圈和整流器电路(未示出)。以可操作方式靠近传感器100的读取器310(参见图3)可以允许天线线圈被电磁感应来感应,以产生感应电流。该感应电流可以被整流器电路所整流,以被利用为针对检测电路220的电功率。

[0024] 该检测电路220可以被配置为检测第一涂层120的电气特性变化。作为一个非限制性示例,该检测电路220可以被配置为检测在第一电极112与第二电极114之间流动的电信号。在这个示例中,检测电路220可以包括具有已知电阻的电阻器R1和R2,它们以可操作的方式分别耦接至第一涂层120和第二涂层130,以使可以组成惠斯通(Wheatstone)电桥电路。

[0025] 检测电路220的操作可以根据惠斯通电桥电路的原理来说明:假定第一涂层120的电阻被定义为未知电阻 R_x ,而第二涂层的电阻被定义为已知电阻 R_3 ,如果已知支路中的两个电阻的比率(R_2/R_1)等于未知支路中的两个电阻的比率(R_x/R_3),则两个中点(B和D)之间的电压为零,而且没有电流流过发送器230。如果该电桥不平衡,则电流的方向指示 R_x 是太高还是太低。

[0026] 因此,检测电路220的电桥可以被调节成在初始状态平衡。此后,在操作检测电路220时,如果该电桥因第一涂层120劣化导致的电阻变化而不平衡,则该电桥可以允许电流流过发送器230。

[0027] 发送器230被配置为,如果存在流过发送器230的电流,则向读取器310发送电信号。发送器230的一个非限制性示例可以是无源RFID发送器。

[0028] 图3是根据本公开设置的、包括传感器的系统的非限制性示例的框图。参照图3,系

统300可以被配置为包括传感器100、读取器310以及计算装置400。尽管在这个示例中,检测电路220可以设置在传感器100内,但其可以另选地独立设置在传感器100的外侧。

[0029] 传感器100可以被配置为允许与读取器310进行无线通信。具体来说,当可以辐射无线电波以进行供电的读取器310接近传感器100时,电源电路210的天线线圈(未示出)可以被电磁感应所感应,以使可以产生感应电流。电源电路210的整流器电路(未示出)接着可以整流该感应电流,以允许其被利用为用于检测电路220的电功率,并由此,检测电路220可以被该电功率所驱动。该检测电路220可以被配置为检测第一涂层120的电气特性变化。而且,检测电路220可以包括发送器230。由此,检测电路220可以允许发送器230发送因流过第一电极112和第二电极114的电流而造成的电信号。如上所述,检测电路220可以包括惠斯通电桥电路,其中,第一涂层120和第二涂层130各自分别充当电阻器中的一个。如果第一涂层120的电阻随着时间改变,则该电桥可能不平衡,因而允许电流流过发送器230。结果,发送器230可以基于该电流向读取器310发送电信号。读取器310可以从发送器260接收电信号,并接着将其传递至计算装置400以供分析。

[0030] 图4是例示被配置为用于包括根据本公开的用于检测对物体的破坏的传感器的系统的计算装置400的非限制性示例的框图。在非常基本的配置402中,计算装置400通常可以包括一个或更多个处理器404和系统存储器406。可以将存储器总线408用于在处理器404与系统存储器406之间进行通信。

[0031] 根据希望的配置,处理器404可以具有任何类型,包括(但不限于)微处理器、微控制器、数字信号处理器(DSP)、或其任何组合。处理器404可以包括一级或更多级缓存,如一级缓存410和二级缓存412、处理器核心414、以及寄存器416。处理器核心414的非限制性示例可以包括:算术逻辑单元(ALU)、浮点运算单元(FPU)、数字信号处理核心(DSP Core)、或其任何组合。示例性存储器控制器418还可以与处理器404一起使用,或者在某些实现中,存储器控制器418可以是处理器404的内部部件。

[0032] 根据希望的配置,系统存储器406可以具有任何类型,包括(但不限于)易失性存储器(如RAM)、非易失性存储器(如,ROM、闪速存储器等)或其任何组合。系统存储器406可以包括:操作系统420、一个或更多个应用422、以及程序数据424。应用422可以包括被配置为分析从传感器100获取的电信号的分析程序926。程序数据424可以包括基准数据428,该基准数据可以按这里描述的初始状态从传感器取回。在一些实施方式中,应用422可以被配置为,与操作系统420上的程序数据424一起操作,以使可以执行分析。在该分析过程中,可以将所获取的电信号与基准数据428比较。上述基本配置402在图4中用最内侧虚线内的那些组件来例示。

[0033] 计算装置400可以具有附加特征或功能,和附加接口,以易于基本配置402与任何所需装置和接口之间的通信。例如,总线/接口控制器430可以被用于,易于基本配置402与一个或更多个数据存储装置432之间经由存储接口总线434的通信。数据存储装置432可以是可去除存储装置436、非可去除存储装置438或其组合。可去除存储装置和非可去除存储装置的非限制性示例可以包括:诸如软盘驱动器和硬盘驱动器(HDD)的磁盘装置、诸如光盘(CD)驱动器或数字多功能盘(DVD)驱动器的光盘驱动器、固态驱动器(SSD)以及磁带驱动器(仅举几个例子)。计算机存储介质的非限制性示例可以包括按任何方法或技术实现的、用于存储信息(如计算机可读指令、数据结构、程序模块或其它数据)的易失性和非易失性、可

去除和非可去除介质。

[0034] 系统存储器406、可去除存储装置436以及非可去除存储装置438是计算机存储介质的非限制性示例。该计算机存储介质可以包括(但不限于)RAM、ROM、EEPROM、闪速存储器或其它存储器技术、CD-ROM、数字多功能盘(DVD)或其它光学存储部、磁带盒、磁带、磁盘存储部或其它磁存储装置,或者可以被用于存储希望信息并且可以通过计算装置400接入的任何其它介质。任何这种计算机存储介质都可以是计算装置400的一部分。

[0035] 计算装置400还可以包括接口总线440,以易于经由总线/接口控制器430从各种接口装置(例如,输出装置442、外围接口444以及通信装置446)至基本配置402的通信。输出装置442的非限制性示例包括图形处理单元448和音频处理单元450,其可以被配置为,经由一个或更多个A/V端口452与诸如显示器或扬声器这样的各种外部装置进行通信。外围接口444的非限制性示例包括串行接口控制器454或并行接口控制器456,其可以被配置为,经由一个或更多个I/O端口458与外部装置(如输入装置(例如,键盘、鼠标器、针笔、语音输入装置、触摸输入装置等)或其它外围装置(例如,打印机、扫描仪等))通信。通信装置446的非限制性示例包括网络控制器460,其可以被配置为,经由一个或更多个通信端口464促进通过网络通信链路与一个或更多个其它计算装置462通信。

[0036] 网络通信链路可以是通信介质的一个非限制性示例。通信介质可以典型地通过计算机可读指令、数据结构、程序模块或调制数据信号中的其它数据(如载波或其它传输机制)来具体实施,并且可以包括任何信息递送介质。“经调制的数据信号”可以是这样的信号,即,其具有按有关在该信号中编码信息的这种方式设置或改变的多个特征中的一个或更多个特征。通过示例的方式,并且非限制地,通信介质可以包括诸如有线网络或直接有线连接的有线介质和无线介质,如声音、射频(RF)、微波、红外线(IR)以及其它无线介质。如在此使用的术语计算机可读介质可以包括存储介质和通信介质两者。

[0037] 计算装置400可以被实现为小形状因子便携式(或移动)电子装置(如蜂窝电话、个人数据助理(PDA)、个人媒体播放器装置、无线网络腕表装置、个人耳机装置、专用装置或包括上述功能中的任一种的混合装置)的一部分。计算装置400还可以被实现为个人计算机(包括膝上型计算机和非膝上型计算机配置两者)。

[0038] 图5是制造根据本公开设置的传感器的方法的非限制性示例的流程图。

[0039] 参照图5,在操作510,外壳110可以按希望的形状形成。作为一个非限制性示例,外壳110可以采用板状形状。在操作520,可以将所述多个电极设置在外壳110的表面的预定位置处。作为另一非限制性示例,第一电极112可以设置在外壳110的第一端部的表面上,而第二电极114可以设置在外壳的、与第一端部相对的第二端部的表面上。在操作530,可以将用于检测电信号的电路设置在外壳110中。该电路的电气布线可以电耦接至第一电极112和第二电极114。在操作540,可以将第一涂层120涂敷在外壳110的第一端部的表面上。第一涂层120可以通过浸渍处理形成在表面上。第一涂层120的厚度可以根据希望的电阻来调节。在操作540,第二涂层130可以按和如上所述第一涂层120相同或相似的方式涂敷在外壳110的第一端部的表面上。在操作550,第二涂层130可以以密闭方式密封。作为另一非限制性示例,第二涂层130可以通过接合盖子140来被覆盖。另选的是,可以将诸如玻璃或陶瓷的密封材料涂敷到整个第二涂层130上,以密闭方式加以密封。这样,可以得到前述的传感器100。

[0040] 图6是对根据本公开设置的物体的破坏进行检测的方法的非限制性示例的流程

图。

[0041] 参照图6,在操作610,传感器100可以放置在旨在检测因时间的经过而造成的破坏的物体中,以使传感器100的第一涂层120可以暴露至放置了该物体的环境。在操作620,可以测量并读出来自传感器的电信号。作为一个非限制性示例,读取器310可以被用于测量该电信号。即,当接近读取器310时,可以将电功率供应给传感器110的检测电路220,而且如果第一涂层120的电气特性改变,则发送器230可以根据电气特性将电信号发送至读取器310。读取器310可以接收来自传感器100的电信号,并接着将其传递至计算装置400。在操作530,计算装置400可以分析该电信号,以确定该物体是否已被损坏。

[0042] 图7是根据本公开设置的、使用中的传感器的非限制性示例的示意图。参照图7,可以将多个传感器100嵌入物体0的壁部或间壁中,物体0例如(但不限于)是建筑物、容器或包装。该壁部可以被穿孔以容纳所述多个传感器100中的每一个。尽管图7示出了多个传感器100,但可以采用单个传感器100用于物体0。传感器100的数量可以根据物体0的尺寸选择成至大的范围。多个传感器100可以按预定的距离放置成网格。

[0043] 物体0可以包括设置在其壁部的表面上的功能性涂层710。应当明白,该功能性涂层710可以暴露至放置物体的环境。功能性涂层710的一部分可以用作传感器100的一部分,这种部分在本文被称为第一涂层120。在自涂敷功能性涂层710起经过了长时间之后,可以测量来自传感器110的电信号。

[0044] 本领域技术人员应当清楚,针对在此公开的这种和其它处理和方法,在该处理和方法中执行的功能可以按不同次序来实现。而且,该概述步骤和操作仅仅作为示例来提供,而且在不脱离所公开实施方式的本质的情况下,这些步骤和操作中的一些可以是可选的、组合成更少的步骤和操作,或者扩展成附加的步骤和操作。

[0045] 虽然本公开已经参照有限数量的实施方式进行了描述,但具有本公开益处的本领域技术人员应当清楚,在不脱离如在此公开的本公开的范围的情况下,可以设想其它实施方式。因此,本公开的范围应当仅受限于所附权利要求书。

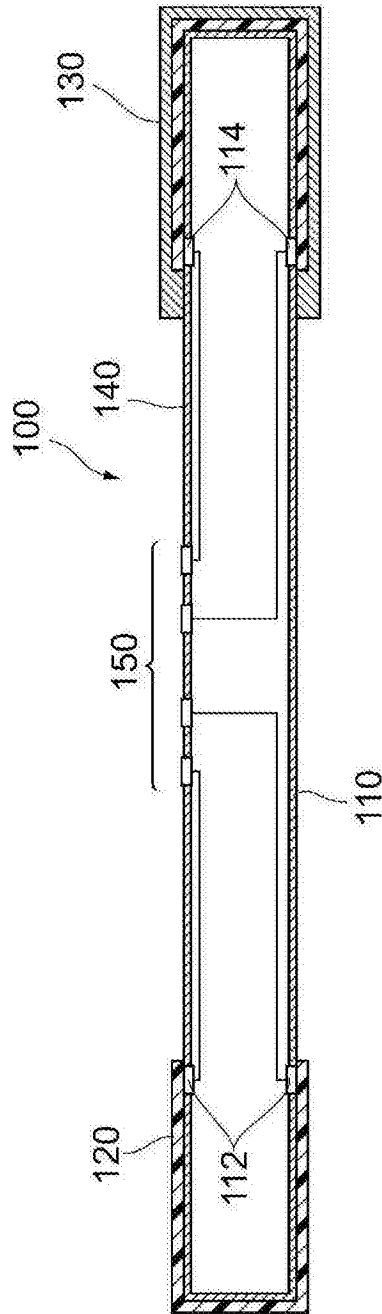


图1

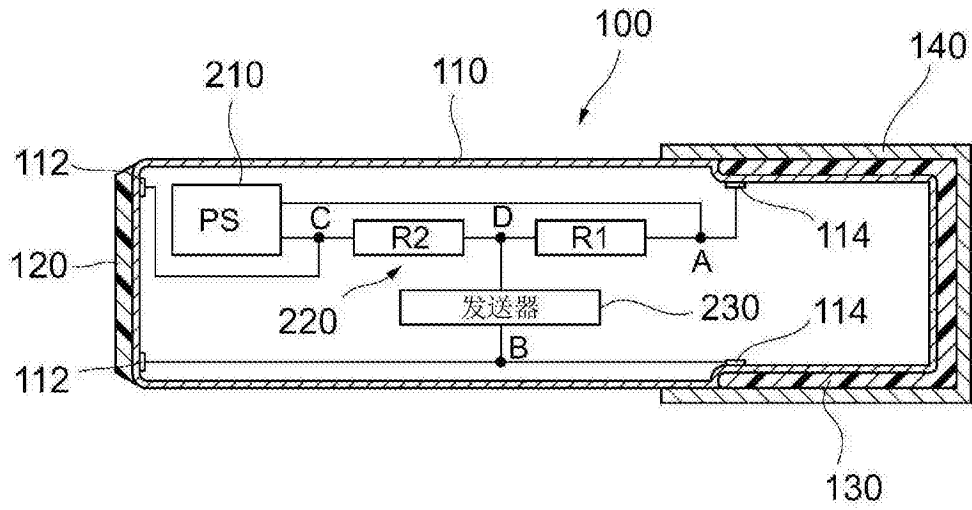


图2

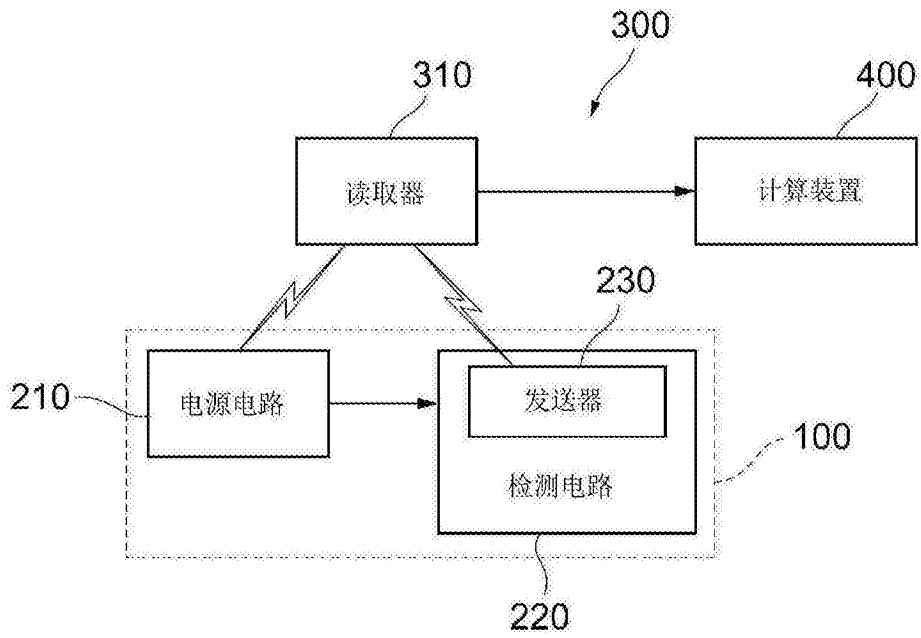


图3

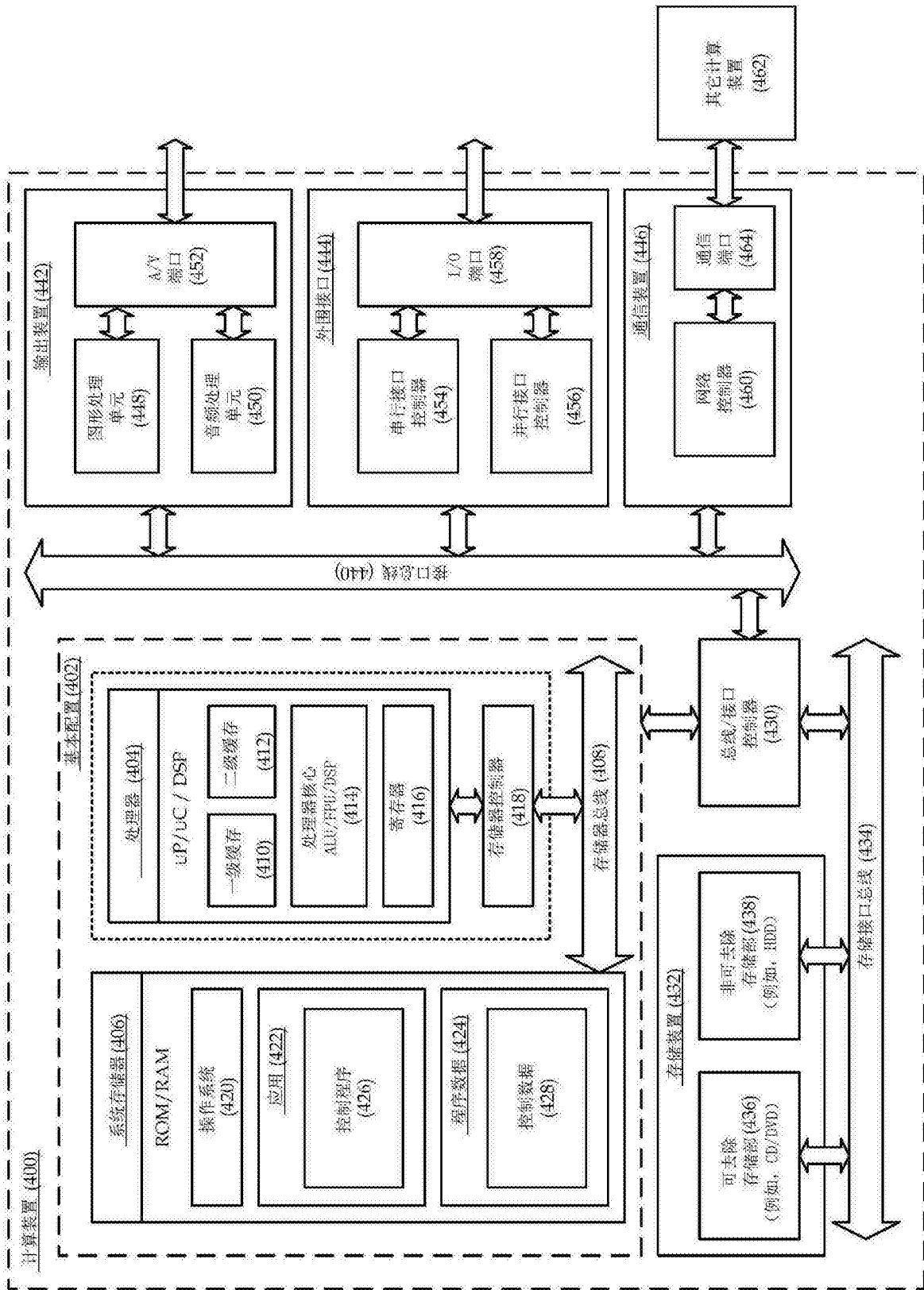


图4

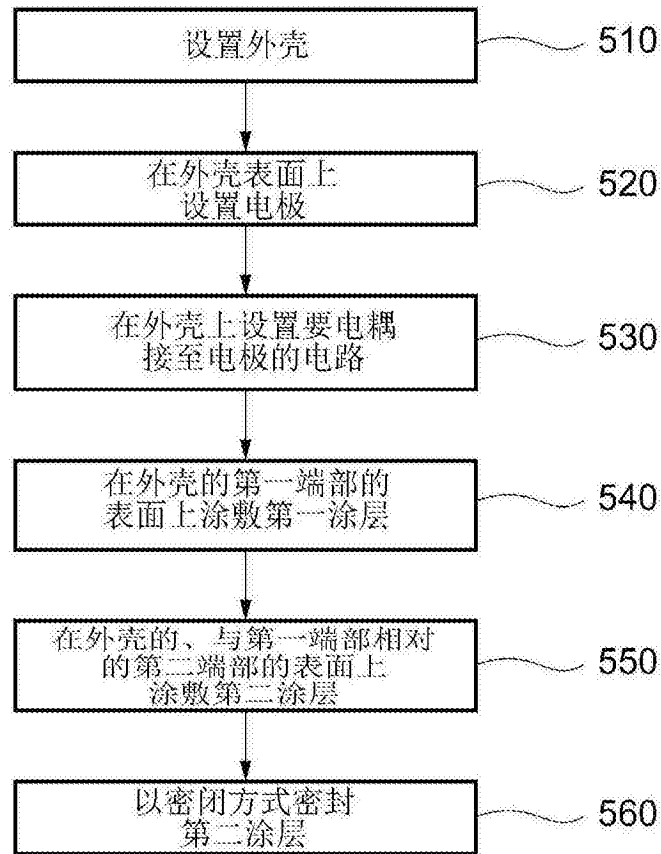


图5

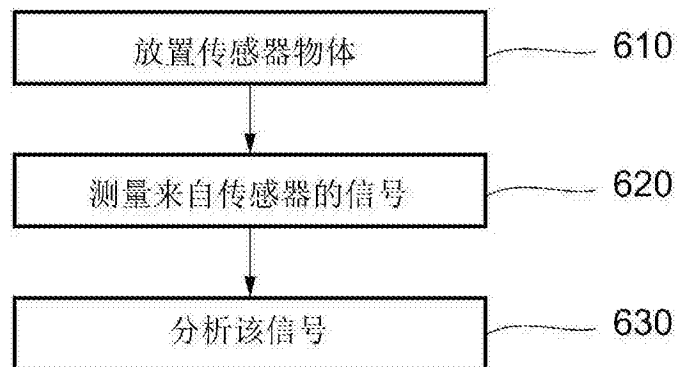


图6

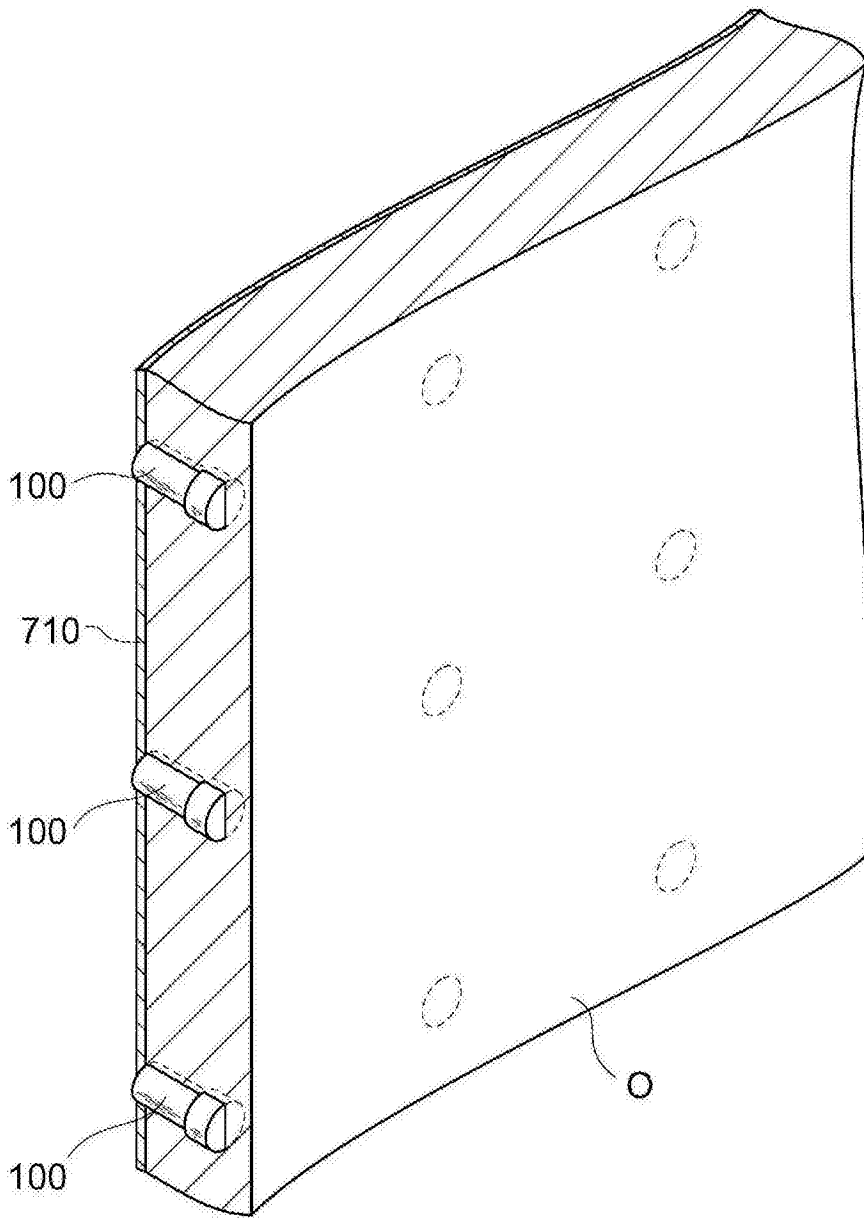


图7