



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102265145 B

(45) 授权公告日 2013.08.14

(21) 申请号 200980150108.6

(22) 申请日 2009.12.02

(30) 优先权数据

12/330590 2008.12.09 US

(85) PCT申请进入国家阶段日

2011.06.08

(86) PCT申请的申请数据

PCT/SE2009/051360 2009.12.02

(87) PCT申请的公布数据

W02010/068162 EN 2010.06.17

(73) 专利权人 通用电气公司

地址 美国纽约州

(72) 发明人 C·L·杜穆林 W·莫里斯

R·A·波特赖洛 C·M·苏曼

(74) 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
72001

代理人 柯广华 朱海煜

(51) Int. Cl.

G01N 27/02 (2006.01)

G06K 7/08 (2006.01)

H01Q 1/22 (2006.01)

(56) 对比文件

US 2007/0171073 A1, 2007.07.26, 说明书第1-8段, 第22-38段, 第49-54段, 附图1-7.

US 2007/0171073 A1, 2007.07.26, 说明书第1-8段, 第22-38段, 第49-54段, 附图1-7.

GB 2424349 A, 2006.09.20, 全文.

US 2008/0191693 A1, 2008.08.14, 全文.

WO 00/26884 A1, 2000.05.11, 全文.

US 2005/0173532 A1, 2005.08.11, 全文.

US 2004/0233043 A1, 2004.11.25, 全文.

审查员 陈优

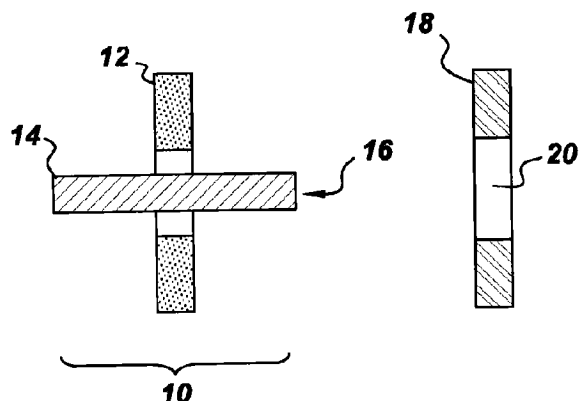
权利要求书3页 说明书6页 附图4页

(54) 发明名称

用于在无线远程传感器中使用铁氧体对准键的系统和方法

(57) 摘要

本发明涉及用于在无线远程传感器组件中使用铁氧体对准键的装置和方法。在一个方面, 本发明提供无线谐振传感器组件, 其包括拾取线圈、安置在该拾取线圈中并且从其中延伸的铁氧体对准键和具有收容元件的无线谐振传感器, 其中当该铁氧体对准键插入该收容元件时该拾取线圈和该无线谐振传感器对准。该铁氧体对准键还可以是谐振传感器的一部分使得拾取线圈插入该对准键的收容元件导致其中该对准键安置在该拾取线圈中并且从其中延伸的配置。还提供测量监测系统的一个或多个参数的方法。该铁氧体对准键的插入将该拾取线圈和无线谐振传感器对准由此增加通过该拾取线圈的该无线谐振传感器的感测。



1. 一种无线谐振传感器组件,其包括:
拾取线圈;
安置在所述拾取线圈中并且从其中延伸的铁氧体对准键;以及
具有收容元件的无线谐振传感器,
其中当所述铁氧体对准键插入所述收容元件时所述拾取线圈和所述无线谐振传感器对准,
其中所述铁氧体对准键进一步包括对准停止面,其与所述收容元件的对准停止面对应并且由此所述对准停止面之间的接触增加由所述拾取线圈对所述无线谐振传感器信号的感测。
2. 如权利要求 1 所述的组件,其中所述无线谐振传感器是 RFID 传感器、声波传感器或电感器-电容器谐振电路传感器。
3. 如权利要求 1 所述的组件,其中所述铁氧体对准键配置成使得插入所述收容元件增加所述无线谐振传感器信号的感测。
4. 如权利要求 3 所述的组件,其中增加由所述拾取线圈对无线谐振传感器信号的感测包括随测量时间的提高的响应稳定性、响应噪声的减小、信号大小的增加、信噪比的增加以及其的组合。
5. 如权利要求 1 所述的组件,其中所述铁氧体对准键配置成在所述收容元件内重新安置以便非流电接触在所述对准停止面之间发生。
6. 如权利要求 1 所述的组件,进一步包括耦合于所述拾取线圈的读取器/写入器装置。
7. 如权利要求 1 所述的组件,其中所述无线谐振传感器组件用于在监测系统中使用。
8. 一种无线谐振传感器组件,其包括:
无线谐振传感器;
安置在所述无线传感器中并且从其中延伸的铁氧体对准键;以及
具有收容元件的拾取线圈,其中当所述铁氧体对准键插入所述收容元件时所述无线谐振传感器和所述拾取线圈对准,
其中所述铁氧体对准键进一步包括对准停止面,其与所述收容元件的对准停止面对应并且由此所述对准停止面之间的接触增加由所述拾取线圈对所述无线谐振传感器信号的感测。
9. 如权利要求 8 所述的组件,其中所述无线谐振传感器是 RFID 传感器、声波传感器或电感器-电容器谐振电路传感器。
10. 如权利要求 8 所述的组件,其中所述铁氧体对准键配置成使得将所述铁氧体对准键的末端突出插入所述收容元件增加所述无线谐振传感器信号的感测。
11. 如权利要求 10 所述的组件,其中增加由所述拾取线圈对无线谐振传感器信号的感测包括随测量时间的提高的响应稳定性、响应噪声的减小、信号大小的增加、信噪比的增加以及其的组合。
12. 如权利要求 8 所述的组件,其中所述铁氧体对准键配置成在所述收容元件内重新安置以便非流电接触在所述对准停止面之间发生。
13. 如权利要求 8 所述的组件,进一步包括附连于所述拾取线圈的读取器/写入器装置。

14. 一种用于测量监测系统的一个或多个参数的方法,其包括:

将无线谐振传感器嵌入所述监测系统,其中所述无线谐振传感器包括收容元件;

提供与所述无线谐振传感器操作关联的拾取线圈和安置在所述拾取线圈中并且从其中延伸的铁氧体对准键;

将所述铁氧体对准键插入所述无线谐振传感器的所述收容元件使得所述拾取线圈和所述无线谐振传感器对准;

用所述拾取线圈感测所述无线谐振传感器信号;以及

使用耦合于所述拾取线圈的读取器/写入器装置读取所述信号,

其中所述插入步骤进一步包括将所述铁氧体对准键上的对准停止面与所述收容元件的对应对准停止面接触并且由此所述接触增加所述无线谐振传感器的所述感测。

15. 如权利要求 14 所述的方法,其中所述一个或多个参数包括身份、物理、化学和生物性质中的至少一个。

16. 如权利要求 15 所述的方法,其中所述无线谐振传感器是 RFID 传感器、声波传感器或电感器-电容器谐振电路传感器。

17. 如权利要求 15 所述的方法,其中所述插入步骤增加所述无线谐振传感器的感测。

18. 如权利要求 17 所述的方法,其中所述无线谐振传感器的所述增加感测包括随测量时间的提高的响应稳定性、响应噪声的减小、信号大小的增加、信噪比的增加以及其的组合。

19. 如权利要求 15 所述的方法,其中所述铁氧体对准键配置成在所述收容元件内重新安置以便非流电接触在所述对准停止面之间发生。

20. 一种用于测量监测系统的一个或多个参数的方法,其包括:

将无线谐振传感器嵌入所述监测系统,其中所述无线谐振传感器包括安置在所述无线谐振传感器中并且从其中延伸的铁氧体对准键;

提供与所述无线谐振传感器操作关联的拾取线圈并且其中所述拾取线圈包括收容元件;

将所述铁氧体对准键插入所述拾取线圈的所述收容元件使得所述无线谐振传感器和所述拾取线圈对准;

用所述拾取线圈感测所述无线谐振传感器信号;以及

使用耦合于所述拾取线圈的读取器/写入器装置读取所述信号,

其中所述插入步骤进一步包括将所述铁氧体对准键上的对准停止面与所述收容元件的对应对准停止面接触并且由此所述接触增加由所述拾取线圈对所述无线谐振传感器信号的所述感测。

21. 如权利要求 20 所述的方法,其中所述一个或多个参数包括身份、物理、化学和生物性质中的至少一个。

22. 如权利要求 20 所述的方法,其中所述无线谐振传感器是 RFID 传感器、声波传感器或电感器-电容器谐振电路传感器。

23. 如权利要求 21 所述的方法,其中所述插入步骤增加所述无线谐振传感器的感测。

24. 如权利要求 23 所述的方法,其中所述无线谐振传感器的所述增加感测包括随测量时间的提高的响应稳定性、响应噪声的减小、信号大小的增加、信噪比的增加以及其的组

合。

25. 如权利要求 20 所述的方法,其中所述铁氧体对准键配置成在所述收容元件内重新安置以便非流电接触在所述对准停止面之间发生。

用于在无线远程传感器中使用铁氧体对准键的系统和方法

技术领域

[0001] 本发明大体上涉及用于与无线谐振传感器一起使用铁氧体对准键 (ferrite alignment key) 的系统和方法。

背景技术

[0002] 无线谐振传感器通过具有响应于在传感器处存在的环境状况中的变化而改变的可测量的谐振特性来起作用。当激发信号撞击到传感器上时,传感器发射代表该谐振特性的状态的返回信号。可测量的谐振特性包括电磁谐振频率、射频、质量因数或带宽。在无源无线谐振传感器中,该激发信号由位于与传感器分开并且与之远离的发生器产生,并且该激发信号然后被引导至该远程传感器。在半无源和有源无线谐振传感器中,传感器依赖使用板载电力以用于它们的操作。在无源、半无源和有源无线传感器中,发射的返回信号使用拾取线圈组件而被检测。由无线谐振传感器测量的环境参数的示例包括溶液电导率、pH、温度、压力、流量、溶解气体、代谢产物浓度、细胞活力和污染物水平。

[0003] 在某些应用中,需要板载电力供应以增加传感器灵敏度或用于远程信号传输。这导致增加传感器的大小。在其他应用中,铁氧体材料已经放置在拾取线圈组件的线圈内部以增加信号强度。

[0004] 仍然存在对用于多参数测量应用的传感器读数的再现性和增加的传感器灵敏度的需要。

发明内容

[0005] 在一个方面,本发明提供无线谐振传感器组件,其包括拾取线圈、安置在该拾取线圈中并且从其中延伸的铁氧体对准键和具有收容元件的无线谐振传感器,其中当该铁氧体对准键插入该收容元件时该拾取线圈和该无线谐振传感器对准。该铁氧体对准键还可以是谐振传感器的一部分使得拾取线圈插入该对准键的收容元件导致其中该对准键安置在该拾取线圈中并且从其中延伸的配置。

[0006] 在另一方面,本发明提供用于测量例如制造、产品供应或安全应用中的监测系统的一个或多个参数的方法。该方法包括将本发明的无线谐振传感器嵌入监测系统,将安置在拾取线圈中并且从其中延伸的铁氧体对准键插入该无线谐振传感器的收容元件使得该拾取线圈和该无线谐振传感器对准,用该拾取线圈感测该无线谐振传感器,并且使用耦合于该拾取线圈的读取器/写入器装置读取信号。该铁氧体对准键还可嵌入该无线传感器并且从其中延伸使得拾取线圈插入该对准键的收容元件导致其中该对准键安置在该拾取线圈中并且从其中延伸的配置。

附图说明

[0007] 当下列详细说明参照附图(其中类似的符号在整个附图中代表类似的部件)阅读时,本发明的这些和其他特征、方面和优势将变得更好理解,其中:

[0008] 图 1 图示包含铁氧体对准键 14 和对应的无线谐振传感器 18 的代表性拾取线圈组件 10。

[0009] 图 2 是包括用于插入拾取线圈 26 的凹陷区 24 的铁氧体对准键 22 的图示。

[0010] 图 3 图示使用铁氧体对准键 40 的末端突出的锁 - 键对准来对准的拾取线圈 42 和无线传感器 38。

[0011] 图 4 图示具有铁氧体对准键 46 的拾取线圈组件 44, 其包括与收容元件 52 的对准停止面 50 对应的对准停止面 48。

[0012] 图 5 示出作为铁氧体对准键的长度的函数的传感器信号强度。

[0013] 图 6 示出没有铁氧体对准键的 RFID 压力感测组件的测量。

[0014] 图 7 示出具有铁氧体对准键的 RFID 压力感测组件的测量。

具体实施方式

[0015] 下列详细说明是示范性的并且不意在限制本申请的发明和本发明的使用。此外, 意图是不被本发明的前述背景或下列详细说明中提出的任何理论限制。

[0016] 本发明提供用于测量无线谐振传感器对激发信号的响应的装置、系统和方法。一般来说, 无线谐振传感器响应采用与铁氧体对准键组合的拾取线圈测量, 该铁氧体对准键将该拾取线圈和该无线谐振传感器对准。在公开的拾取线圈组件中的拾取线圈和铁氧体对准键的组合建立了用于相对于不包括拾取线圈和铁氧体对准键的组件增强无线谐振传感器的信号的激活装置。

[0017] 图 1 图示包含本发明的方面的拾取线圈组件 10 的一个实施例。该拾取线圈组件包括拾取线圈和用于将能量无线地带给无线谐振传感器的能源。该拾取线圈组件可附连到读取器 / 写入器装置 (没有示出), 其用于传输数据到对应的无线谐振传感器和数据处理器和从其传输数据。如图示的, 该拾取线圈组件 10 由拾取线圈 12 和安置在该拾取线圈内的铁氧体对准键 14 构成。该铁氧体对准键从该拾取线圈延伸为末端突出 16。

[0018] 拾取线圈组件可与对应的无线谐振传感器 18 配对, 无线谐振传感器 18 具有配置成接收铁氧体对准键的末端突出的收容元件 20。

[0019] 铁氧体对准键可配置用于如在图 2 中图示的那样插入拾取线圈。如示出的, 铁氧体对准键 22 具有凹陷区 24 以允许拾取线圈 26 的插入。在该配置中, 铁氧体对准键 22 安置在拾取线圈 26 中并且从其中延伸。

[0020] 如在图 1 和 2 两者中示出的, 铁氧体对准键的末端突出将拾取线圈和无线谐振传感器对准。所得的对准是可再现的, 使操作员能够在传感器操作期间、具体地在铁氧体对准键插入无线传感器期间复制在预先选择的容差范围内的对准。组件的对准键相对于不包括对准键部件的系统减小了信号响应的变化。由增强的对准引起的再现性使用户能够执行要求例如多变量复数阻抗检测等准确和可再现的传感器读数的多参数测量。

[0021] 此外, 传感器激发可用一个拾取线圈执行并且信号收集可用相同或另一个拾取线圈完成。至少一个拾取线圈具有铁氧体对准键。

[0022] 在备选实施例中, 铁氧体对准键与无线谐振传感器而不是与拾取线圈关联。无线谐振传感器组件可具有凹陷区以允许拾取线圈的插入, 从而导致铁氧体对准键在传感器的操作期间安置在拾取线圈中并且从其中延伸并且将拾取线圈和无线谐振传感器对准。

[0023] 铁氧体对准键可由铁氧体材料构成,其具有高磁导率,但是“软”磁的,使得当外部场去除或快速改变时它不保留显著的磁场。在组件中有用的铁氧体材料的非限制性示例包括锰锌、镍锌、锰和镁锌,其在 20 至 10000 牛顿每平方安培的磁导率的范围中。在一些实施例中,铁氧体材料应该容许在从 1KHz 至 100MHz 的范围中的频率使用。

[0024] 可在公开的系统中使用的代表性无线谐振传感器无限制地包括模拟或数字射频识别 (RFID) 传感器、声波传感器和电感器-电容器谐振电路传感器。RFID 传感器可包含用于接收和传送射频信号的天线线圈。该天线通过作为环境变化的函数改变它的阻抗参数执行感测功能。示范性 RFID 传感器已经在名为“Chemical and biological sensors, systems and methods based on radio frequency identification(基于射频识别的化学和生物传感器、系统和方法)”11/259710 和“Chemical and biological sensors, systems and methods based on radio frequency identification”11/259711 的 US 专利申请中描述,其通过引用结合于此。

[0025] 无线谐振传感器可进一步包括用于存储数据的电子标签。该电子标签可包括存储器微芯片,其连接到用于与拾取线圈组件通信的传感器的天线线圈。该微芯片可以通过由激发信号照射标签读取。当该电子标签是 RFID 标签时,该激发信号是由读取器/写入器发送的射频 (RF) 载波信号。该存储器微芯片可包括数字识别芯片(例如,表面声波芯片或集成电路存储器芯片)用于存储该标签的数字身份。该数字识别芯片可以存储并且处理信息以及调制和解调射频信号。该集成电路存储器芯片还可包含用于模拟信号的输入。当 RF 场通过天线线圈时,跨该线圈产生 AC 电压。该电压在 RFID 标签的微芯片中整流以产生 DC 电压以用于微芯片操作。当该 DC 电压达到预定水平时微芯片变为能起作用的。通过使用拾取线圈组件检测从微芯片背散射的 RF 信号,存储在微芯片中的信息可以被完全识别。存储器微芯片还可用于感测。对于感测,微芯片可包含用于模拟信号的输入或具有在芯片的制造期间纳入微芯片的传感器。在其他应用中,在感测操作期间 RFID 传感器响应可引入微芯片并且微芯片传送传感器的状态。

[0026] RFID 传感器可进一步包括跨 RFID 标签的天线和存储器芯片附连的互补传感器。通过附连互补传感器到 RFID 标签,附连的传感器的电响应转化成复数阻抗响应的同时变化。该复数阻抗响应包括检测复数阻抗的虚部的谐振频率、复数阻抗的虚部的反谐振频率、零电抗频率、相位角和阻抗大小中的变化。

[0027] 由本发明实现的复数阻抗响应的多变量检测允许单个传感器重复测量多个参数。RFID 传感器的多参数测量的准确度通过使用其中对准通过铁氧体对准键来固定的本发明的实施例增加。该铁氧体对准键减少了由缺少拾取线圈组件(没有键)和 RFID 传感器的对准或基本对准引起的误差。

[0028] 铁氧体对准键固定拾取线圈和无线谐振传感器的对准,从而增强返回信号并且因此增强信号检测。该返回信号增强可由以下提供:(1) 拾取线圈关于传感器的固定位置,其提高测量随时间的再现性和(2) 从拾取线圈进入传感器区的电磁场的浓度,其提高传感器响应的信噪比。

[0029] 增强的信号检测提高随测量时间的响应稳定性、减小了响应噪声、增加了信号大小并且增加了信噪比。在本发明中获得的增强检测还可使无线谐振传感器能够设计成具有比没有对准键的相似设计更低的功率需求、更小的尺寸和更大的感测范围。此外,铁氧体对

准键减小了传感器和拾取线圈之间的安置和重新安置误差,从而实现重复的多参数测量。

[0030] 由本发明实现的增强信号检测还可提高由单个传感器的多变量检测。单个传感器可以用于重复测量多个参数,通过由本发明实现的复数阻抗响应中的变化允许单个传感器重复测量多个参数。RFID 传感器的多参数测量的准确度通过使用其中对准由铁氧体对准键固定的本发明的实施例增加。该铁氧体对准键减少了由缺少拾取线圈组件(没有键)和 RFID 传感器的对准或基本对准引起的误差。

[0031] 图 3 图示使用铁氧体对准键和无线谐振传感器的锁-键型对准所对准的拾取线圈和无线传感器。如在图 3 中示出的,拾取线圈组件 34 可插入 RFID 传感器 38 的收容元件 36 使得在传感器的操作期间铁氧体对准键 40 的配置将拾取线圈 42 与无线远程传感器 38 对准。该锁-键配置导致当铁氧体对准键的末端突出重新引入无线传感器时可再现的对准。

[0032] 在如在图 4 中示出的另外的实施例中,拾取线圈组件 44 配置使得铁氧体对准键 46 制造成包括对准停止面 48。该对准停止面与无线谐振传感器 54 的收容元件 52 的对准停止面 50 对应。对准停止面之间的接触可增加由拾取线圈 56 对传感器的信号的感测。对准停止面之间的接触可是非流电接触(其由电感或磁耦合引起),并且不需要与金属线的直接连接。

[0033] 拾取线圈组件还可配置成使得当铁氧体对准键的末端突出重新安置在收容元件中(例如通过转动)时发生拾取线圈和无线远程传感器之间的对准。在另一个实施例中,将激发信号撞击在无线谐振传感器上或检测发射的返回信号的能力可取决于铁氧体对准键在插入无线谐振传感器后的重新安置。拾取线圈和无线远程传感器的重新安置约束操作可通过约束传感器的读取/写入提供附加的安全性。

[0034] 取决于应用,无线谐振传感器可嵌入监测系统。监测系统包括但不限于制造、产品供应或安全应用。无线谐振传感器采用这样的方式配置以便具有收容元件,其对于包括具有末端突出的铁氧体对准键的拾取线圈是可进入的。

[0035] 铁氧体对准键从拾取线圈延伸从而形成末端突出。由此铁氧体对准键的长度大于拾取线圈的长度。铁氧体对准键的末端突出与无线远程传感器的收容元件是可兼容的。末端突出可采用多种形状配置,例如在横截面上直线的、圆柱的、锥形的、束型的或多边形等。远程传感器的收容元件可以但不是必须匹配于对准键的末端突出。在某些实施例中,从拾取线圈延伸的铁氧体对准键的长度可是从 0.1mm 至 200mm,更优选的从 0.5mm 至 150mm,最优选的从 1mm 至 100mm。

[0036] 在一个或多个非限制性示例中,无线谐振传感器可嵌入制造、包装或监测部件中。制造部件包括但不限于容器、包、腔、管道、连接器和筒。包装部件包括但不限于例如食品、饮料和制药等日期敏感材料以及耐久品。监测部件包括但不限于环境、监视和工业设备。无线远程传感器可用于便于在线制造的监测和控制。无线远程传感器可以是 RFID 传感器、声波传感器或电感器-电容器谐振电路传感器。

[0037] 在某些实施例中无线远程传感器可永久附连或可移除地附连到监测系统。例如,在要求传感器在组装后重新校准的应用中,例如在生物制药过程的监测中等,传感器可以可移除地附连到容器、移除、重新校准并且然后重新安装以操作。

[0038] 相似地,拾取线圈组件可永久附连或可从系统移除使得在传感器的操作期间拾取线圈组件处于固定位置,且铁氧体对准键的末端突出插入无线远程传感器的收容元件。一

旦传感器的操作完成,末端突出可从传感器的收容元件移除或保持接合。

[0039] 拾取线圈可附连到读取器/写入器装置。该读取器/写入器装置可用于写入和读取数据进入存储器芯片的存储器并且读取天线的阻抗。该数据可发送给显示装置或控制器。

[0040] 根据本发明的再另一个方面,提供与拾取线圈一起使用无线远程传感器测量监测系统的一个或多个参数的方法,拾取线圈具有在拾取线圈中并且从其中延伸的铁氧体对准键。该方法包括将具有收容元件的无线谐振传感器嵌入监测系统并且提供与该无线谐振传感器操作关联的拾取线圈的步骤。拾取线圈包括安置在拾取线圈中并且从其中延伸以形成末端突出的铁氧体对准键。铁氧体对准键的末端突出在传感器操作期间插入无线谐振传感器的收容元件。拾取线圈拾取传感器的信号。在某些实施例中,信号可使用耦合于拾取线圈的读取器/写入器装置读取。

[0041] 在另一个实施例中本发明提供用于测量监测系统的一个或多个参数的方法,其包括:将无线谐振传感器嵌入监测系统,其中无线谐振传感器包括安置在无线谐振传感器中并且从其中延伸的铁氧体对准键,提供与无线谐振传感器操作关联的拾取线圈并且其中该拾取线圈包括收容元件,将铁氧体对准键插入拾取线圈的收容元件使得无线谐振传感器和拾取线圈对准,用拾取线圈感测无线谐振传感器信号,并且使用耦合于拾取线圈的读取器/写入器装置读取信号。

[0042] 示例

[0043] 在下列示例中,RFID 传感器的复数阻抗的测量在使用 LabVIEW 的计算机控制下使用网络分析仪或精密阻抗分析仪(Agilent Technologies 公司,Santa Clara,CA)执行。该分析仪用于扫描在感兴趣范围(典型地从 ~ 10 至 ~ 15 MHz)上的频率并且收集来自 RFID 传感器的复数阻抗响应。收集的复数阻抗数据使用 Excel(Microsoft 公司,Seattle,WA)或用 Matlab(The Mathworks 公司,Natick,MA)操作的 KaleidaGraph(Synergy Software,Reading,PA)和 PLS_Toolbox(Eigenvector Research 公司,Manson,WA)分析。

[0044] 来自 RFID 传感器的存储器微芯片的数字 ID 读数用若干 RFID 读取器执行,该 RFID 读取器包括手持 SkyeTek 读取器和 SkyeTek 计算机控制(使用 LabVIEW)读取器,分别是(型号 M-1, SkyeTek,Westminster,CO)、计算机控制多标准 RFID 读取器/写入器评估模块(型号 TRF7960 评估模块,Texas Instruments)或波逻辑读取器(Scotts Valley,CA)。

[0045] 使用来自 Kreger Components 公司(Roanoke,VA)的 3-mm 直径铁氧体棒。铁氧体材料是可操作在高达 50MHz 且具有 40 高斯的磁导率的高频 NiZn 铁氧体。

[0046] 示例 1:铁氧体对准键长度对 RFID 传感器信号强度的影响

[0047] 具有开口中心(大约 5mm 开口)的来自 Sokymat 美国(Cynthiana,KY)的 RFID 标签与若干不同长度的铁氧体对准键(都是 3mm 直径的铁氧体棒)组合使用。

[0048] 图 5A 表示当插入 RFID 传感器和拾取线圈两者时使用不同长度的铁氧体对准键的记录的测量。RFID 传感器和拾取线圈之间的距离是近似 1mm。拾取线圈的表面(与 RFID 传感器相反)和铁氧体对准键的边缘之间的距离保持恒定(相对可忽略, $D \sim 0$ mm)。图 5B 示出当测试不同长度的铁氧体对准键时的传感器信号强度。图 5C 呈现图示传感器信号强度作为铁氧体对准键的长度的函数增加的测试结果的总结。因为拾取线圈的表面(与 RFID 传感器相反)和铁氧体对准键的边缘之间的距离是非常小的,观察到 RFID 传感器信号随铁氧

体对准键的长度从 5 至 14mm 的增加的线性增加。铁氧体对准键的长度的最大长度 (25mm) 示出信号增加中的明显饱和。

[0049] 示例 2 :具有铁氧体对准键的压力感测组件

[0050] 来自 TagSys 美国公司, Doylestown, PA 的 RFID 标签 (大约 9mm 直径) 与 3mm 直径、5mm 长的铁氧体插入棒组合使用。通过将压力敏感膜贴附到 RFID 传感器的表面, 该 RFID 标签转换成压力传感器。该柔性薄膜的另一侧金属化。施加的压力使该薄膜弯曲并且电磁场淬火 (electromagnetic field quenching) 量与施加的压力相关。图 6A 图示没有铁氧体插入的测量组件的控制试验布局。施加到 RFID 传感器上的压力产生可再现的信号变化。在施加 15PSI 的压力时的最大的信号变化是 15 欧姆 (图 6B)。压力响应的校准曲线在图 6C 中呈现。

[0051] 图 7A 图示具有铁氧体插入的测量组件的试验布局。施加到 RFID 传感器上的压力产生可再现的信号变化。在施加 15PSI 的压力时的最大的信号变化是 37 欧姆 (图 7B)。压力响应的校准曲线在图 7C 中呈现。

[0052] 数据说明通过使用铁氧体键, 在施加 15PSI 的压力时传感器信号动态范围从 15 欧姆提高到 37 欧姆 (超过 100% 的信号提高)。

[0053] 本发明可采用其他特定的形式体现而不偏离其的精神或本质特性。前面的实施例因此在所有方面考虑为对本文描述的本发明说明性的而不是限制性的。本发明的范围从而由附上的权利要求指示而不是由前面的说明指示, 并且在权利要求的等同性的含义和范围内的所有变化因此规定为包含在其中。

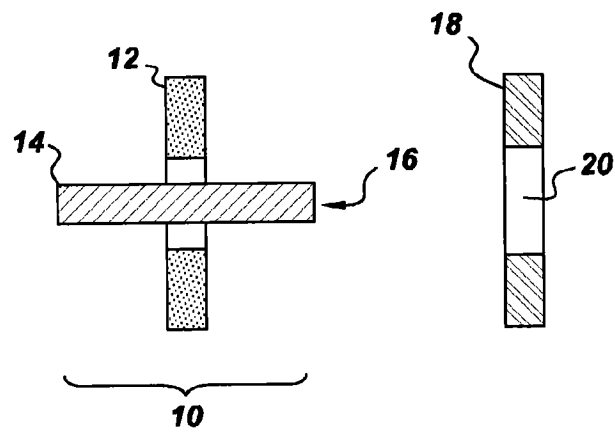


图 1

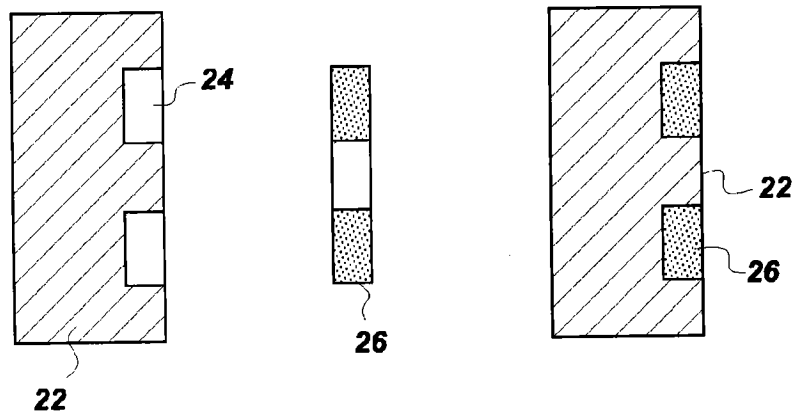


图 2

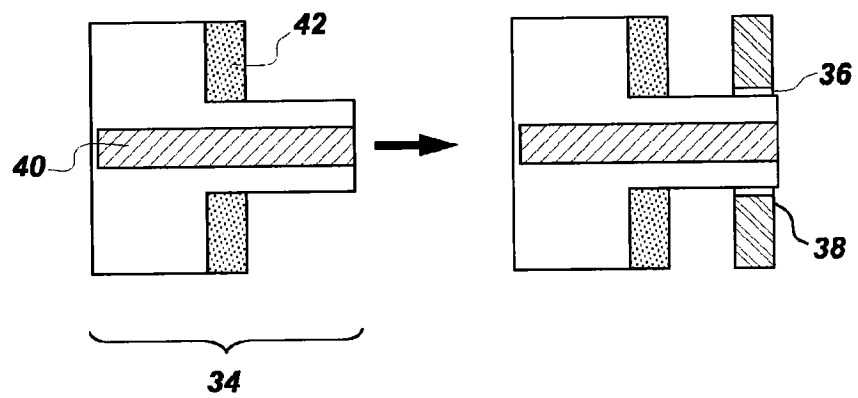


图 3

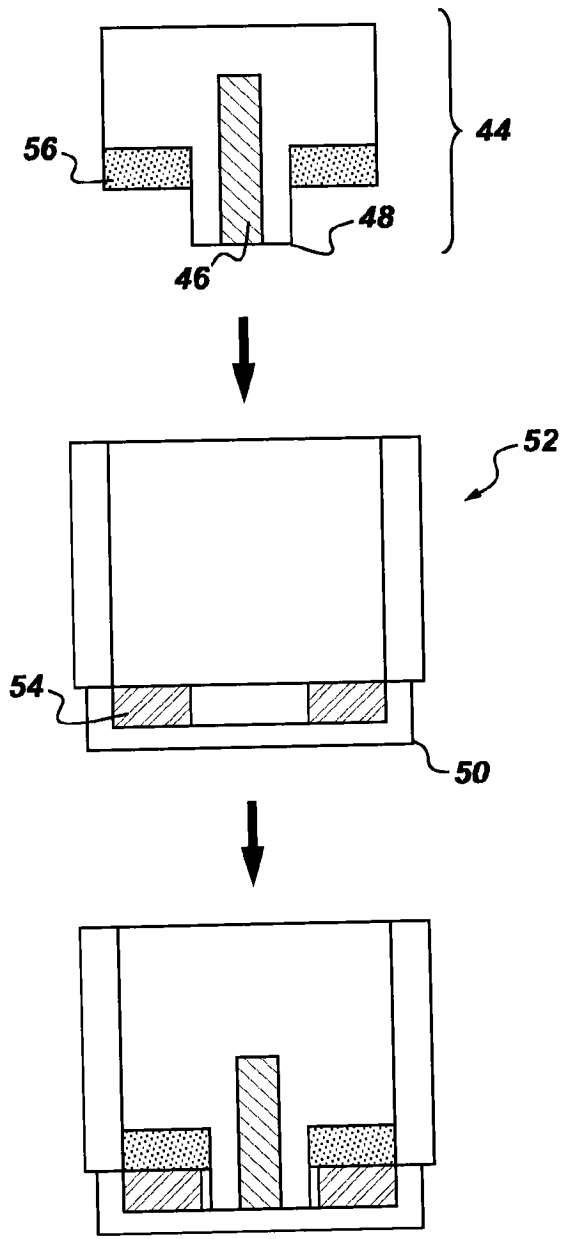


图 4

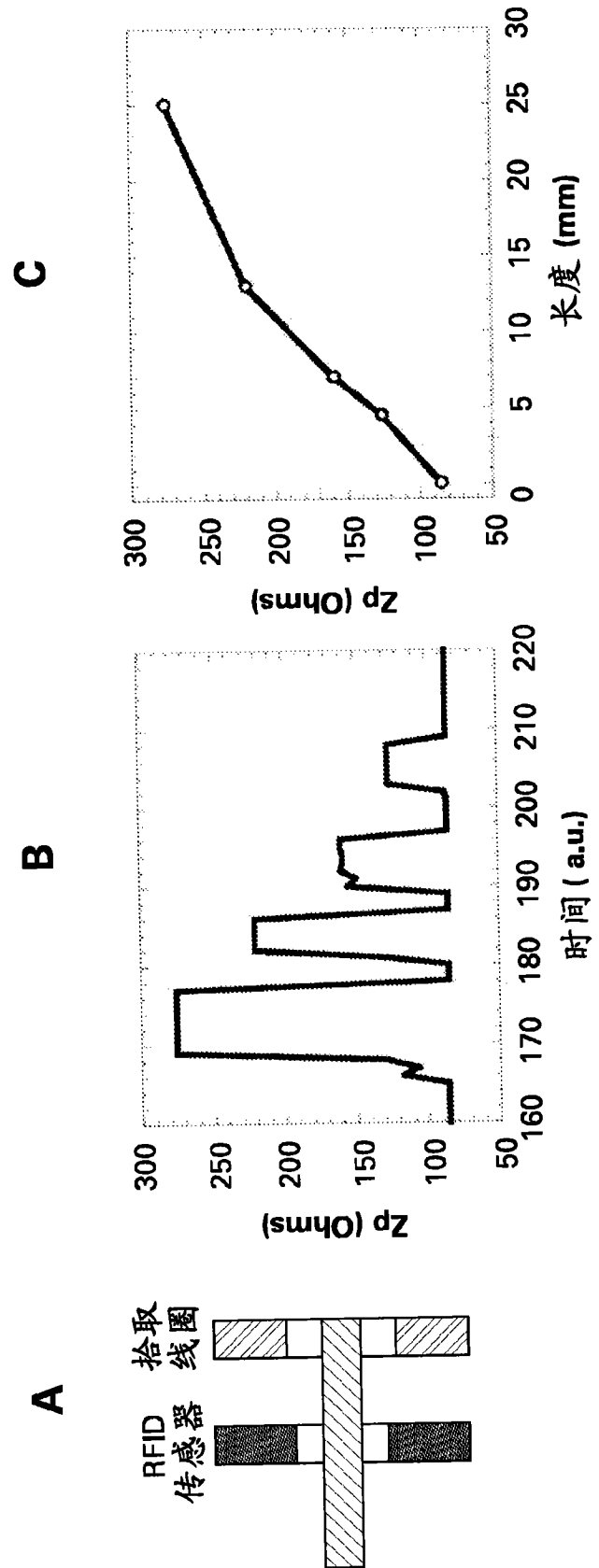


图 5

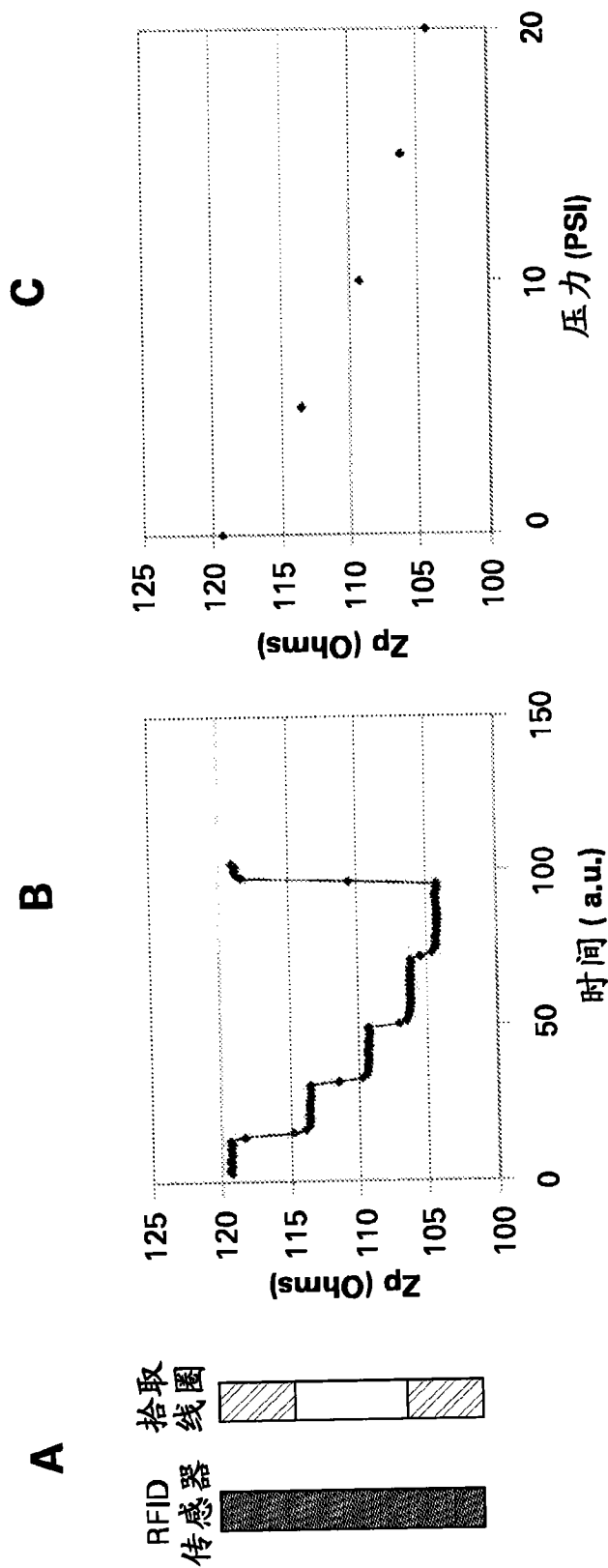


图 6

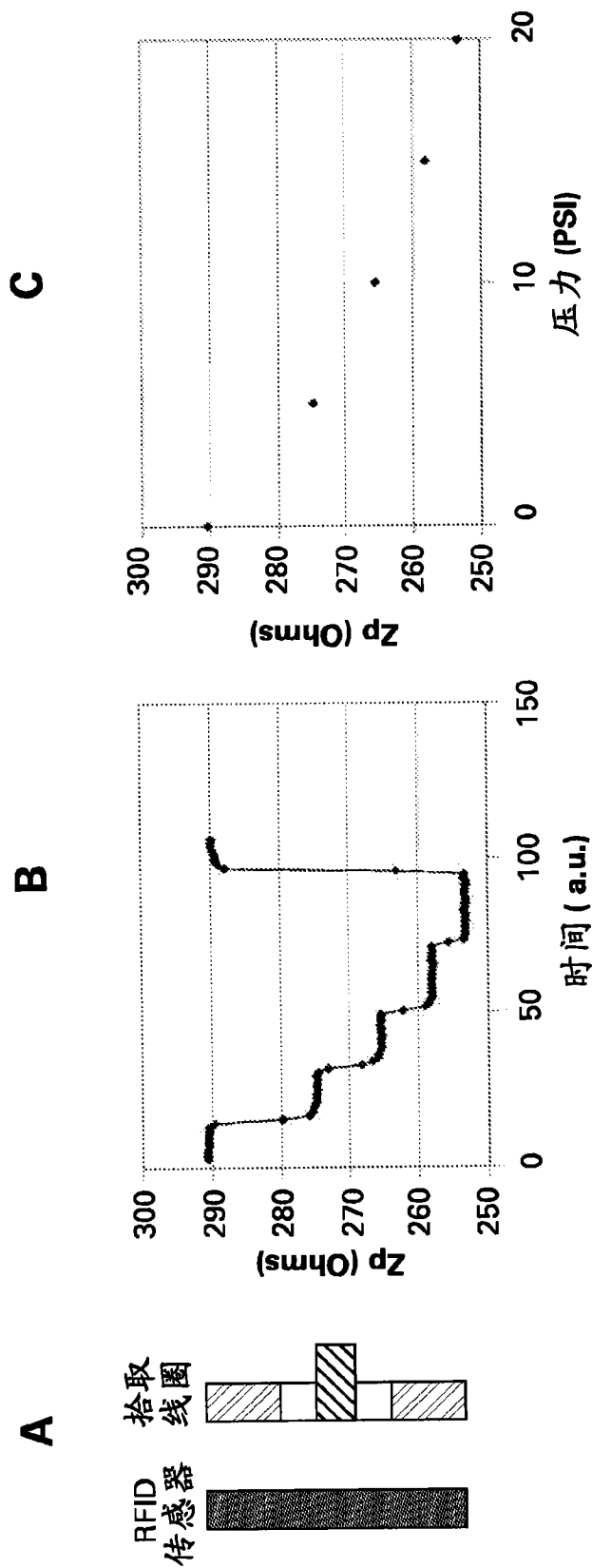


图 7