



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 102542224 B

(45) 授权公告日 2015. 03. 25

(21) 申请号 201110287107. 5

0008-0013 段, 附图 1、2A、2B.

(22) 申请日 2011. 09. 26

US 2007/0188326 A1, 2007. 08. 16, 全文.

(30) 优先权数据

审查员 房琦

01594/10 2010. 09. 30 CH

(73) 专利权人 励智识别技术有限公司

地址 瑞士维茨康市

(72) 发明人 彼特·豪斯曼 马塞·普拉斯

马提亚·施瑙贝尔特

(74) 专利代理机构 北京中安信知识产权代理事

务所(普通合伙) 11248

代理人 张小娟

(51) Int. Cl.

G06K 7/00(2006. 01)

(56) 对比文件

US 2004/0256460 A1, 2004. 12. 23, 全文.

EP 1394720 A2, 2004. 03. 03, 说明书第

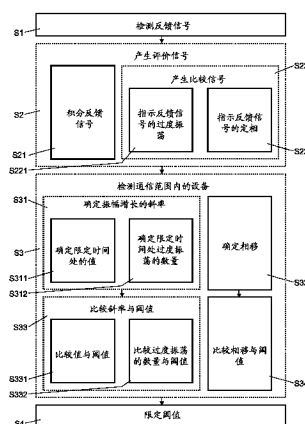
权利要求书2页 说明书11页 附图7页

(54) 发明名称

非接触数据存储设备的检测

(57) 摘要

用于检测天线通信范围内的非接触数据存储设备, 该设备被构造用以与天线发射的电磁场电感耦合, 在电磁场脉冲发射过程中于天线处检测反馈信号(S1)。在电磁场脉冲开始时载波振荡的振幅增长过程中, 基于反馈信号产生评价信号(S2), 并基于评价信号检测数据存储设备(S3)。通过基于振幅增长过程中产生的评价信号检测数据存储设备的存在, 数据存储设备的检测能够在电磁场脉冲的载波振荡稳定之前开始。因此, 电磁场脉冲的宽度能够被缩短, 由此, 用于检测数据存储设备存在的能量消耗能够被降低。



1. 一种检测用于发射电磁场 (3) 的天线的通信范围内非接触数据存储设备 (2) 的检测电路 (10), 该非接触数据存储设备被构造用以与电磁场 (3) 进行电感耦合, 检测电路 (10) 具有用于连接天线 (4) 和用于电磁场脉冲 (30) 发射期间检测天线 (4) 处的反馈信号的连接器,

其中检测电路 (10) 进一步被构造用以在电磁场脉冲 (30) 开始时载波振荡的振幅增长 (ta) 过程中基于反馈信号产生评价信号, 并

基于振幅增长 (ta) 过程中产生的评价信号和阈值检测通信范围内的数据存储设备 (2)。

2. 根据权利要求 1 的检测电路 (10), 其中检测电路 (10) 被构造以基于评价信号确定振幅增长的斜率, 以及基于阈值和振幅增长的斜率检测通信范围内的数据存储设备 (2)。

3. 根据权利要求 1 或 2 的检测电路 (10), 其中检测电路 (10) 被构造以在电磁场脉冲 (30) 开始时振荡的振幅增长过程中, 基于反馈信号和比较值的比较产生用作比较信号的评价信号, 以及基于振幅增长 (ta) 过程中产生的比较信号和阈值检测数据存储设备 (2) 的存在。

4. 根据权利要求 3 的检测电路 (10), 其中检测电路 (10) 被构造以产生用于指示反馈信号的过度振荡的比较信号 (Ucomp), 过度振荡具有大于比较值的振幅, 以及基于振幅增长 (ta) 过程中限定时间间隔 (tm) 内过度振荡的数量和阈值检测数据存储设备 (2) 的存在。

5. 根据权利要求 1 或 2 的检测电路 (10), 其中检测电路 (10) 包括模数转换器 (18) 和用于使天线 (4) 与模数转换器 (18) 的输入端相连的 Villard 电路 (VC), Villard 电路 (VC) 被构造以在电磁场脉冲 (30) 开始时振荡的振幅增长 (ta) 过程中, 通过电流积分和将反馈信号从天线 (4) 换位到模数转换器 (18) 的限定操作范围产生评价信号 (Vint), 并且检测电路 (10) 被构造以基于由模数转换器在从振幅增长 (ta) 过程中限定时间处实时 (tm) 的评价信号 (Vint) 产生的数字值检测数据存储设备 (2) 的存在。

6. 根据权利要求 1 的检测电路 (10), 其中检测电路 (10) 被构造以产生用于指示反馈信号的定相的比较信号 (UantCmos), 以便确定比较信号和电磁场脉冲 (30) 的载波振荡之间的相移, 以及基于相移和阈值检测数据存储设备 (2) 的存在。

7. 根据权利要求 6 的检测电路 (10), 其中检测电路 (10) 包括异或元件 (16), 其用于由比较信号 (UantCmos) 和电磁场脉冲 (30) 的载波振荡 (Ufc) 中产生相位信号 (UphaseShift), 相位信号表示比较信号 (UantCmos) 和电磁场脉冲 (30) 的载波振荡 (Ufc) 之间相移, 并且检测电路 (10) 被构造以由相位信号 (UphaseShift) 中为电磁场脉冲 (30) 确定平均相移, 以及基于电磁场脉冲 (30) 的平均相移和阈值检测数据存储设备 (2) 的存在。

8. 根据权利要求 1 的检测电路 (10), 其中检测电路 (10) 被构造以基于指示通信范围内物体的增强效应的上阈值以及指示通信范围内物体的衰减效应的下阈值检测数据存储设备 (2)。

9. 根据权利要求 1 的检测电路 (10), 其中检测电路 (10) 被构造以根据之前发射的电磁场脉冲 (30) 的振幅增长 (ta) 过程中所产生的评价信号动态地限定阈值。

10. 一种在用于发射电磁场 (3) 的天线 (4) 的通信范围内检测非接触数据存储设备 (2) 的方法, 非接触数据存储设备被构造用以与电磁场 (3) 进行电感耦合, 该方法包括:

在电磁场脉冲 (30) 发射过程中,在天线 (4) 处检测反馈信号 (S1),

在电磁场脉冲 (30) 开始时载波振荡的振幅增长 (ta) 过程中,基于反馈信号产生评价信号 (S2),和

基于振幅增长 (ta) 过程中产生的评价信号和阈值检测通信范围内的数据存储设备 (2) (S3)。

11. 根据权利要求 10 的方法,进一步包括是基于评价信号确定振幅增长的斜率 (S31),并且基于阈值和振幅增长的斜率检测通信范围内的数据存储设备 (2)。

12. 根据权利要求 10 或 11 的方法,进一步包括在电磁场脉冲 (30) 开始时振荡的振幅增长 (ta) 过程中,基于反馈信号和比较值的比较,产生作为比较信号的评价信号 (S221),比较信号 (Ucomp) 指示具有大于比较值的振幅的反馈信号的过度振荡,并且基于振幅增长 (ta) 过程中限定时间间隔 (tm) 内过度振荡数量检测数据存储设备 (2) 的存在。

13. 根据权利要求 10 或 11 的方法,进一步包括经由 Villard 电路 (VC) 使天线 (4) 与模数转换器 (18) 的输入端相连,在电磁场脉冲 (30) 开始时振荡的振幅增长 (ta) 过程中,由将反馈信号从天线 (4) 换位到模数转换器 (18) 的限定操作范围的 Villard 电路 (VC) 产生评价信号 (Vint),并且基于由模数转换 (18) 根据振幅增长 (ta) 过程中限定时间间隔 (tm) 提供的评价信号 (Vint) 所产生的数字值检测数据存储设备 (2) 的存在。

14. 根据权利要求 10 的方法,进一步包括在电磁场脉冲 (30) 开始时振荡的振幅增长 (ta) 过程中,基于反馈信号和比较值的比较,产生作为比较信号的评价信号 (UantCmos),比较信号 (UantCms) 指示反馈信号的定相,确定比较信号 (UantCms) 和电磁场脉冲 (30) 的载波振荡 (Ufc) 之间的相移 (S32),以及基于相移和阈值检测数据存储设备 (2) 的存在。

非接触数据存储设备的检测

技术领域

[0001] 本发明涉及一种检测电路及用于检测天线通信范围内的非接触数据存储设备的方法。明确地,本发明涉及一种检测电路及用于检测发射电磁场的天线通信范围内的非接触数据存储设备的方法,该非接触数据存储设备被构造用于与电磁场电感耦合。

背景技术

[0002] 为了读取和 / 或写入目的、在没有任何电接触的情况下被访问的数据存储设备,如智能卡或识别标记已经变得越来越普遍。特别地,对于个人或产品识别应用,广泛使用无线电频率识别 (RFID) 系统。在 RFID 系统中,非接触数据存储设备和读取器或读取 / 写入设备之间的非接触通信是基于 RF 场,即电磁场的电感耦合,该电磁场由读取 / 写入设备的天线,以及导体,典型地为数据存储设备中集成的线圈所发射。只要 RF 场打开,电感耦合就发生在读取设备的通信范围内,即在天线的附近。相应地,为了检测、识别和 / 或验证读取 / 写入设备通信范围内的无源非接触数据存储设备,周期性地打开 RF 场,例如每 250 毫秒,以几毫秒的持续时间发射调制的识别 / 验证信号,并检测来自数据存储设备的响应。在读取 / 写入设备未与电源线相连而依赖于电池的设置 (setup) 中,识别 / 验证信号的周期发射是效率差的,因为这消耗了太多的电能,特别地,当不存在数据存储装置时。理想的是,如果非接触数据存储装置处于读取 / 写入设备的通信范围内,才发射识别 / 验证信号。

[0003] WO 03/052672 描述了一种非接触集成电路读取器,其包括用于发射磁场的调谐天线和用于检测处于读取器通信周界内的非接触集成电路存在的装置,其包括线圈。根据 WO 03/052672,发射具有 $10\text{--}50\ \mu\text{s}$ 持续时间的短磁场脉冲,并借助包括整流二极管和低通滤波器的数据接收电路,在天线处抽取具有根据磁场脉冲的包络脉冲的包络信号。监视包络脉冲的幅度,并且如果至少一个包络脉冲具有低于检测阈值的幅度,则认定物体已经进入通信周界内。随后,发射常规的识别 / 验证请求信号以便检测已经进入通信周界的物体是否是接触设备。WO 03/052672 的方法需要接收电路在能够检测到非接触装置之前产生包络脉冲。

[0004] US 7,598,872 描述了一种用于检测天线通信范围内识别介质的方法,所述天线用于发送和接收读取 / 写入单元的 RF 信号,该单元根据 MHz 频率带,例如 10MHz 内的 RF 场的电感耦合原理进行操作。根据 US 7,598,872,经由天线周期性地发射短探测 (polling) 信号,例如 $5\ \mu\text{s}$,其比常规识别 / 验证信号更短并且包括 RF 场的许多基波 (载波) 振荡。为了避免探测信号开始时载波振荡的振幅增长 (build-up) 的瞬态相位,在探测信号发射开始之后,例如在后半时 (second half) 的探测信号中,诸如在 $3\ \mu\text{s}$ 的时间延迟之后,以限定的时间延迟在天线处检测具有 RF 场的多个稳定基波振荡的反馈信号。随后,将检测到的反馈信号与参考信号进行比较,并且如果反馈信号不同于参考信号,假定识别介质处于天线的通信范围内,并且发射常规的识别 / 验证请求信号用以检测、识别和 / 或验证识别介质。在延迟时间内,发生沉降过程 (settling process) 使得在检测到的测量范围内,检测到的反馈信号仅包括稳定的基波振荡。一方面,将反馈信号限定于稳定振荡需要在检测过程中

的时间延迟；同时另一方面，反馈信号在探询信号末端之前与参考信号进行比较。

发明内容

[0005] 本发明的一个目的是提供一种检测电路和用于检测发射电磁场的天线的通信范围内非接触数据存储设备的方法，其被构造以与电磁场电感耦合，该检测电路和检测方法至少不具有现有技术的一些缺陷。特别地，本发明的一个目的是提供一种在能够检测到非接触设备存在之前，不必需要接收电路产生包络脉冲的检测电路和检测方法。特别地，本发明的另一目的是提供一种不需要用于将检测限制于稳定载波振荡的时间延迟的检测电路和检测方法。

[0006] 根据本发明，这些目的通过独立权利要求的特征予以实现。另外，更多有利的实施例遵循从属权利要求和说明书。

[0007] 非接触数据存储设备，例如识别介质，被构造用于与天线，诸如读取器或读取/写入设备的天线所发出的电磁场进行电感耦合。对于检测天线通信范围内的非接触数据存储设备，检测电路具有用于连接至天线的连接器以及用于在电磁场脉冲发射过程中检测天线处反馈信号。在本发明文本中，术语“反馈信号”指前进和反射的波（天线处）总和的信号。

[0008] 根据本发明，上述目的特别地实现于用于检测天线通信范围内非接触数据存储设备的检测电路被进一步构造用以在电磁场脉冲开始时载波振动的振幅增长过程中产生基于反馈信号的评价信号，以及基于阈值和振幅增长过程中产生的评价信号检测通信范围内的数据存储设备。通过基于电磁场脉冲开始时载波振荡的振幅增长的瞬态相位中所产生的评价信号检测数据存储设备的存在，数据存储设备的检测能够在电磁场的载波振荡稳定之前开始。因此，电磁场脉冲的宽度能够被缩短，并且用于检测数据存储设备存在的能量消耗由此也能被减少。

[0009] 在优选实施例中，检测电路被构造以基于评价信号确定振幅增长的斜率，以及基于阈值和振幅增长的斜率检测通信范围内的数据存储设备。明确地，当振幅增长斜率在连续的电磁场脉冲之间明显改变（减少或增加）时检测数据存储设备。

[0010] 在另一优选实施例中，检测电路被构造以在电磁场脉冲开始时载波振荡的振幅增长过程中，基于反馈信号和比较值的比较产生用作比较信号的评价信号，以及基于振幅增长过程中产生的比较信号和阈值检测数据存储设备的存在。

[0011] 在一个实施例中，检测电路被构造以产生比较信号用以指示反馈信号的过度（exceeding）振荡，过度振荡在各种情况中具有大于比较值的振幅，以及基于振幅增长过程中限定时间间隔内过度振荡的数量检测数据存储装置的存在。实质上，振幅增长过程中限定时间间隔内过度振荡的数量是振幅增长斜率的度量（measure）。

[0012] 在另一实施例中，检测电路包括模数转换器和用于使天线与模数转换器输入端相连的 Villard 电路。Villard 电路被构造以在电磁场脉冲开始时载波振荡的振幅增长过程中，通过将反馈信号从天线换位（transposition）到模数转换器的限定操作范围产生评价信号。检测电路被构造以基于由模数转换器从振幅增长过程中限定处实时提供的评价信号产生的数字值检测数据存储设备的存在。相应地，Villard 电路通过增加电容器中的各自电荷提供反馈信号的测量，并且振幅增长过程中限定处实时增长电荷的值是振幅增长斜率的度量。

[0013] 在另一实施例中,检测电路被构造以产生比较信号用以指示反馈信号的定相,和确定比较信号和电磁场脉冲的载波振荡之间的相移,以及基于相移和阈值检测数据存储设备的存在。

[0014] 在一种变型中,检测电路包括异或元件,其用于由比较信号和电磁场脉冲的载波振荡产生相位信号,其表示比较信号和电磁场脉冲的载波振荡之间相移,并且检测电路被构造以关于电磁场脉冲根据相位信号确定平均相移,以及基于电磁场脉冲的平均相移和阈值检测数据存储设备的存在。

[0015] 优选地,检测电路被构造以基于指示通信范围内物体的增强效应的上阈值以及指示通信范围内物体的衰减效应的下阈值检测数据存储设备。例如,大于上阈值的振幅增长的斜率表示通信范围内物体的增强效应,而小于下阈值的振幅增长的斜率表示通信范围内物体的衰减效应。明确地,高于上阈值的过度振荡的数量表示目前物体的增强效应,而低于下阈值的过度振荡的数量表示目前物体的衰减效应。相应地,高于上阈值的相移表示目前物体的增强效应,而低于下阈值的相移表示目前物体的衰减效应。

[0016] 优选地,检测电路被构造以根据之前发射的电磁场脉冲的振幅增长过程中所产生的评价信号动态地限定阈值。

[0017] 除了用于检测天线通信范围内非接触数据存储设备的检测电路外,本发明进一步涉及在用于发射电磁场的天线的通信范围内检测非接触数据存储设备的方法,非接触数据存储设备被构造用以与电磁场进行电感耦合。在电磁场脉冲发射过程中,在天线处检测反馈信号。在电磁场脉冲开始时载波振荡的振幅增长过程中,基于反馈信号产生评价信号。基于阈值和振幅增长过程中产生的评价信号检测通信范围内的数据存储设备。

[0018] 优选地,振幅增长的斜率是基于评价信号确定的,并且基于阈值和振幅增长的斜率检测通信范围内的数据存储设备。

[0019] 在一个实施例中,在电磁场脉冲开始时载波振荡的振幅增长过程中,基于反馈信号和比较值的比较,产生作为比较信号的评价信号。在一种变型中,比较信号指示具有大于比较值的振幅的反馈信号的过度振荡,并且基于振幅增长过程中限定时间间隔内过度振荡数量检测数据存储设备的存在。在另一变型中,比较信号指示反馈信号的定相。确定比较信号和电磁场脉冲的载波振荡之间的相移,并且基于相移和阈值,检测数据存储设备的存在。

[0020] 在另一实施例中,天线经由 Villard 电路与模数转换器的输入端相连,并且在电磁场脉冲开始时载波振荡的振幅增长过程中,由 Villard 电路执行电流积分 (current integration) 和从天线换位到模数转换器的限定操作范围的反馈信号的换位产生评价信号。通过来自振幅增长过程中限定处实时提供的评价信号的模数转换所产生的数字值检测数据存储设备的存在。

附图说明

[0021] 本发明将借助实例参照附图进行更详细地描述,其中:

[0022] 图 1 示出了示意性说明了读取/写入设备的框图,所述读取/写入设备具有用于检测读取/写入设备的天线的通信范围内非接触数据存储设备的检测电路。

[0023] 图 2a 示出了在天线发射的电磁场中没有设备时,在电磁场脉冲开始时载波振荡的振幅增长过程中于天线处检测到的反馈信号的图表。

[0024] 图 2b 示出了在天线发射的电磁场中存在具有衰减效应的设备时振幅增长过程中反馈信号的图表。

[0025] 图 2c 示出了在天线发射的电磁场中存在具有增强效应的设备时振幅增长过程中反馈信号的图表。

[0026] 图 3 示出了示意性说明了读取 / 写入设备的框图,该读取 / 写入设备具有用于检测天线的通信范围内非接触数据存储设备的检测电路的另一实施例。

[0027] 图 4 示出了说明了表示电磁场脉冲的载波振荡的振荡信号,表示天线处检测的反馈信号的定相的比较信号,以及指示振荡信号和比较信号之间相移的相移信号的过程的时序图。

[0028] 图 5a 示出了在电磁场脉冲开始时载波振荡的振幅增长过程中,当在天线发射的电磁场中不存在设备时,于天线处检测到的反馈信号的图表。

[0029] 图 5b 示出了在天线发射的电磁场中存在具有正相移效应的设备时振幅增长过程中反馈信号的图表。

[0030] 图 5c 示出了当在天线发射的电磁场中存在具有负相移效应的设备时振幅增长过程中反馈信号的图表。

[0031] 图 6 示出了示意性说明了读取 / 写入设备的框图,该设备具备具有用于积分反馈信号的 Villard 电路的检测电路的一个实施例。

[0032] 图 7 示出了在电磁场脉冲开始时载波振荡的振幅增长过程中于天线处检测的反馈信号,以及通过指示振幅增长斜率的电流积分所产生的评价信号的图表。

[0033] 图 8 示出了说明用于检测读取 / 写入设备的天线的通信范围内非接触数据存储设备的多种示例性步骤顺序的流程图。

具体实施方式

[0034] 在图 1、3 和 6 中,参考标记 1 表示读取器和 / 或读取 / 写入设备,以下共同称作“读取器”,其被构造和操作用以通过与读取器 1 的天线 4 发射的电磁场或电磁场脉冲的电感耦合从非接触数据存储设备 2 读取数据和 / 或写入数据到非接触数据存储设备。

[0035] 如图 1、3 和 6 中示意性说明,非接触数据存储设备 2,以下称作“非接触设备”,包括用于与读取器 1 的电磁场电感耦合的天线线圈 20。天线线圈 20 与微芯片相连,微芯片包括包含例如产品或用户识别数据的存储数据的数据存储。例如,非接触设备是以标签,(智能)卡,手链,钥匙扣(key tag)形式实现的 RFID 标记或 RFID 发射应答器。例如,读取器 1 是根据例如 ISO18092, ISO15693 或 ISO14443 标准中限定的标准化的 RFID 协议,或根据专有数据传输或 RFID 协议与非接触设备 2 进行相互作用的 RFID 读取器。例如,读取器 1 借助具有 100KHz 至 2.5GHz 范围内的载波频率的电磁场 3 或电磁场脉冲 30 进行操作。特别地,载波频率被设定为 RFID 系统的工作频率,如 6.78MHz,13.56MHz,或 27.12MHz(或 13.56MHz 的其他倍数)。

[0036] 如图 1、3 和 6 中示意性说明,读取器包括用于分别检测读取器 1 或其天线 4 的 RF 通信范围内非接触设备 2 的存在的检测电路 10。检测电路 10 通过连接器与天线 4 电连接,用以在读取器 1 通过其天线 4 发射用作探测信号的短电磁场脉冲 30 的过程中检测反馈信号,如下文更详细地描述。此外,检测电路 10 包括处理单元 13,其用于通过借助多种电路和

/ 或元件处理检测到的反馈信号或从反馈信号得出的相应信号或值确定在通信范围内是否存在非接触设备 2。例如,处理单元 13 包括具有存储程序模块或其他程序逻辑单元的微处理器。

[0037] 在图 1 的实施例中,检测电路 10 进一步包括输入缓冲器 15,用于使输入缓冲器 15 与天线 4 相连的 RC 电路,与输入缓冲器 15 的输出端和处理单元 13 相连的计数器 12,与计数器 12 和处理单元 13 相连的定时器 14,以及与输入缓冲器 15 相连的阈值模块 11。如图 1 中所示,天线 4 经由电容器 C 与输入缓冲器 15 的输入端相连。

[0038] 阈值模块 11,例如数 / 模转换器,经由电阻器 R 与输入缓冲器 15 的输入端相连并被构造以设置阈值电压 V_{thresh} 。在一种变型中,阈值模块 11 是处理单元 13 的一部分。优选地,输入缓冲器 15 被构造成为迟滞输入缓冲器,其当天线电压 U_{ant} 超出了阈值电压 V_{thresh} 设置的比较值时产生具有高输出电平的比较输出信号 U_{comp} ,并且在天线电压 U_{ant} 回复至或低于阈值电压 V_{thresh} 设置的比较值时产生具有低输出电平,例如零的比较输出信号。

[0039] 例如,电磁场脉冲 30 具有脉冲宽度 t_p ,其例如被设定为 $1\mu s$ 至 $5\mu s$ 范围内的长度或持续时间,如 $3\mu s$,并由此显著地短于标准 RFID 读取器的常规识别或验证信号,该信号典型地处于几毫秒级。如图 2a,2b,2c,5a,5b 和 5c 中示意性说明,电磁场脉冲 30(探测信号) 在电磁场脉冲 30 的开始时具有瞬时(transient) 振幅增长相位,其中电磁场脉冲 30 的载波振荡使其振幅增长至时间 t_a ,例如 $t_a \geq 500ns$ 时稳定振荡的完全最大振幅 A。正如下文中概述的,天线 4 处检测到的反馈信号 U_{ant} 在评价时间间隔 $[0, t_m]$ 内的振幅增长过程中被评价和分析。

[0040] 通常,评价时间(间隔) t_m ,振幅增长时间 t_a (例如,上升时间) 以及脉冲宽度 t_p 之间的关系被限定为 $t_m \leq t_a \leq t_p$ 。可是,对于慢增长时间 t_a ,例如, $t_a \geq 2\mu s$,根据天线的 Q 等级(Q-rating),在时间 t_a 时达到稳定振幅的完全最大振幅 A 之前,于振幅增长过程中的时间 t_a' 时开始测量。优选地,评价时间 t_m 和脉冲宽度 t_p 具有相同的持续时间 $t_m = t_p$ 。在优选的构造中,评价时间 t_m 、振幅增长时间 t_a (上升时间)、以及脉冲宽度 t_p 具有相同的持续时间 $t_m = t_a = t_p$,例如 $t_m = t_a = t_p = 2\mu s$ 或 $t_m = t_a = t_p = 3\mu s$;或对于慢上升情况(scenario) $t_m = t_a' = t_p$,例如 $t_m = t_a' = t_p = 2\mu s$ 或 $t_m = t_a' = t_p = 3\mu s$ 。表格 1,概述了不同实施例情况的多种构造。

[0041]

构造	相应情况
$t_m < t_a$ 和 $t_a < t_p$	在达到稳定振荡之前, 于振幅增长过程中发生评价。磁场脉冲包括稳定振荡。
$t_m = t_a$ 和 $t_a < t_p$	在振幅增长过程中直到达到稳定振荡才发生评价。磁场脉冲包括稳定振荡。
$t_m < t_a$ 和 $t_a = t_p$	在达到稳定振荡之前, 于振幅增长过程中发生评价。磁场脉冲仅包括振幅增长, 而没有任何的稳定振荡。
$t_m = t_a = t_p$	在振幅增长过程中直到达到稳定振荡才发生评价。磁场脉冲仅包括振幅增长, 而没有任何的稳定振荡。
$t_m = t_p = t_a' < t_a$	在达到稳定振荡之前, 于振幅增长过程中发生评价。磁场脉冲仅包括部分的振幅增长, 而没有任何的稳定振荡。

[0042] 表格 1

[0043] 计数器 12 被构造以计算反馈信号的振荡的数量, 反馈信号在读取器的探测信号的电磁场脉冲 30 的瞬时振幅增长相位 $[0, t_a]$ 期间, 在从电磁场脉冲 30 开始的限定时间周期内超过电压阈值 V_{thresh} 。

[0044] 在限定的时间周期 t_m 的末端, 由处理单元 13 读取过度振荡的数量并且例如重置计数器 12。随后, 处理单元 13 通过使振荡的当前数量与上阈值和下阈值进行比较确定非接触设备 12 (或其它物体) 是否处于天线的通信范围内, 上阈值指示通信范围内物体的增强效应, 下阈值与指示通信范围内物体衰减效应。这指出过度振荡的数量仍然是探测脉冲 30 开始时振幅增长的斜率的度量和指示。

[0045] 图 2a 说明了天线电压 U_{ant} 的进程, 表示在天线 4 的通信范围内不存在非接触设备 2 时的情况中, 与探测信号相关联的电磁场脉冲 30 的瞬时振幅增长相位 $[0, t_a]$ 过程中在天线 4 处检测的反馈信号。如比较信号 U_{comp} 指示, 在该示例性情况中, 图 1 的检测电路 10 检测超过从探测脉冲开始的时间期间 t_m 内阈值 V_{thresh} 的 7 个振荡, 振荡的数量, 在目前实例中, 低于上阈值并高于下阈值, 并由此被认为指示读取器 1 附近中非接触设备 2 的缺少。

[0046] 图 2b 说明了在具有衰减效应的非接触设备 2 存在于天线 4 的通信范围内时的情况中, 探测脉冲的振幅增长过程中天线电压 U_{ant} 的进程。如比较信号 U_{comp} 指示, 在该示例性情况中, 在从探测脉冲 30 开始的时间期间 t_m 内检测到超过阈值 V_{thresh} 的 4 个振荡, 振荡的数量, 在目前实例中, 低于下阈值并由此被认为指示读取器 1 附近中非接触设备 2 的存在。

[0047] 图 2c 说明了在具有增强效应的非接触设备 2 存在于天线 4 的通信范围内时的情况中, 探测脉冲 30 的振幅增加过程中天线电压 U_{ant} 的进程。如比较信号 U_{comp} 指示, 在该示例性情况中, 在从探测脉冲开始的时间期间 t_m 内检测到超过阈值 V_{thresh} 的 10 个振荡, 振荡的数量, 在目前实例中, 高于上阈值并由此被认为指示读取器 1 附近中非接触设备 2 的存在。

[0048] 在图 3 的实施例中, 检测电路 10 包括输入缓冲器 15, 用于使输入缓冲器 15 与天线 14 相连的 RC 电路, 以及异或 (XOR) 元件 16。XOR 元件 16 具有与输入缓冲器 15 的输出端相连的一个输入端, 同时其另一个输入端与振荡器 17 或提供振荡信号 U_{fc} 的其它源相连, 该振荡信号 U_{fc} 具有与载波频率处的电磁场脉冲的振荡同步的频率。XOR 元件 16 的输出端与处理单元 13 的输入端相连。如图 3 中所示, 天线 4 经由电容器 C 与输入缓冲器 15 的输入端相连。

[0049] 阈值模块 11, 例如数 / 模转换器经由电阻器 R 与输入缓冲器 15 的输入端相连并被构造用以设置输入参考电压 V_{in} 。在一种变型中, 阈值模块 11 是部分的处理单元 13。输入缓冲器 15 被构造用以产生指示由天线电压 U_{ant} 表示的反馈信号的定相的输出信号 $U_{antCmos}$ 。例如, 输入缓冲器 15 被构造成为迟滞输入缓冲器, 其在天线电压 U_{ant} 超过借助输入参考电压 V_{in} 设定的比较值时产生具有高输出电平的比较输出信号 $U_{antCmos}$, 并且在天线电压 U_{ant} 回复至或低于借助输入参考电压 V_{in} 设置的比较值的电平, 例如零时, 产生具有低输出电平的比较输出信号。

[0050] 如图 4 说明的, XOR 元件 16 从相位指示输出信号 $U_{antCmos}$ 和振荡载波频率信号 U_{fc} 中产生输出信号 $U_{phaseshift}$, 其指示反馈信号关于与探测信号相关联的电磁场脉冲 30 的载波振荡的电流相移。

[0051] 在限定的时间周期, 例如 $[0, t_m]$, 诸如借助处理单元 13 或低通滤波器确定输出信号 $U_{phaseshift}$ 的平均值。输出信号 $U_{phaseshift}$ 的平均值提供来自探测脉冲 30 的原始载波振荡的反馈信号的实际相移的度量和指示。随后, 处理单元 13 通过使平均相移值与上阈值和下阈值比较确定非接触设备 2 (或另一物体) 是否处于天线的通信范围内, 上阈值指示处于通信范围内物体引起的正相移效应, 下阈值指示处于通信范围内物体引起的负相移效应。

[0052] 图 5a 说明了指示在非接触设备 2 不存在于天线 4 的通信范围内时的情况中, 与探测信号相关联的电磁场脉冲 30 的瞬时振幅增加相位 $[0, t_a]$ 过程中在天线 4 处检测到的反馈信号的天线电压 U_{ant} 的进程。在该情况中, 输出信号 $U_{phaseshift}$ 的平均值具有零的值, 即没有相移的反馈信号, 其指示读取器 1 附近中非接触设备 2 的缺少。

[0053] 图 5b 说明了在具有正相移效应的非接触设备 2 存在于天线 4 的通信范围内时的情况中, 探测脉冲 30 的振幅增加过程中天线电压 U_{ant} 的进程。在该情况中, 输出信号 $U_{phaseshift}$ 的平均值具有高于上阈值的正值, 并且由此指示非接触设备 2 在读取器 1 附近

的存在。

[0054] 图 5c 说明了在具有负相移效应的非接触设备 2 存在于天线 4 的通信范围内时的情况中, 探测脉冲 30 的振幅增加过程中天线电压 U_{ant} 的进程。在该情况中, 输出信号 $U_{phaseshift}$ 的平均值具有低于下阈值的负值, 并且由此指示非接触设备 2 在读取器 1 附近的存在。

[0055] 在图 6 的实施例中, 检测电路 10 包括使天线 4 与处理单元 13 的输入端, 特别是与处理单元 13 的模 / 数转换器 18 的输入端相连的 Villard 电路 VC。Villard 电路 VC 包括电容器 C1 和 C2, 以及二极管 D1 和 D2, 其被构造以使反馈信号换位 (transpose) 至模 / 数转换器 18 的操作范围。此外, Villard 电路 VC 通过增加电容器 C1 中的各自电荷测量反馈信号的天线电压 U_{ant} 。因此, 电容器 C1 上以及模 / 数转换器 18 输入端处的电压 V_{int} 对应天线电压 U_{ant} 峰值, 并提供与探测信号相关联的电磁场脉冲 30 开始时载波振荡的瞬时相位 $[0, t_a]$ 中振幅增长斜率的度量, 如图 7 中说明的。

[0056] 在限定时间周期 t_m 的末端, 输入电压 V_{int} 的电平被模 / 数转换器 18 转换成数值, 其表示时间 t_m 时振幅增长斜率的度量。随后, 处理单元 13 通过将输入电压 V_{int} 的目前值与上阈值和下阈值进行比较确定非接触设备 2 (或其它物体) 是否处于天线的通信范围内, 上阈值指示处于通信范围内的物体的增强效应, 下阈值指示处于通信范围内的物体的衰减效应。

[0057] 如果已经检测到物体的存在, 处理单元 13 初始化或触发读取器 1 以便例如根据 RFID 标准协议发射与正常识别 / 验证信号相关联的扩展电磁场脉冲。

[0058] 如上所述, 参照图 1、3 和 6 的检测电路 10 描述的上和下阈值优选地根据一个或多个之前探测脉冲 30 之间经历 (experienced) 和测量的值动态地进行设置。因此, 如果振幅增长的斜率和 / 或相移的改变从根据之前一个或多个探测脉冲 30 确定的电平变化超过了限定电平, 则在天线 4 的通信范围内检测到非接触设备 2。

[0059] 在以下图表中, 参照图 8 描述的是用于检测读取 / 写入设备 1 的天线 4 的通信范围内非接触数据存储设备 2 的步骤的示意性顺序。应当指出, 在相同实施例中实行布置在共同垂直排的框内的步骤。例如, 步骤 S1-S21-S311-S331-S4 与图 6 的检测电路相关联, 步骤 S1-S221-S312-S332-S4 与图 1 的检测电路相关联, 和步骤 S1-S222-S32-S34-S4 与图 3 的检测电路相关联。同样的, 步骤 S1-S2-S31-S33-S4 与图 1 和 6 的检测电路相关联; 由此, 步骤 S1-S22-S3-S4 与图 1 和 3 的检测电路相关联。

[0060] 在步骤 S1, 检测电路 10 检测电磁场脉冲 30 发射过程中天线 4 处的反馈信号, 电磁场脉冲 30 发射为短的探测信号。

[0061] 在步骤 S2, 检测电路 10 由电磁场脉冲 30 开始时载波振荡的瞬时振幅增长 $[0, t_a]$ 过程中检测的反馈信号产生评价信号。根据该实施例, 通过在步骤 S21 中积分反馈信号, 或在步骤 S22 中产生比较信号而产生评价信号。产生的比较信号指示步骤 S221 中反馈信号中的过度振荡, 或指示步骤 S222 中反馈信号的定相。

[0062] 在步骤 S3, 检测电路 10 基于产生的评价信号检测天线 4 的通信范围内的非接触设备 2。根据实施例, 通过在步骤 S31 中确定电磁场脉冲 30 开始时载波振荡的瞬时相位 $[0, t_a]$ 中振幅增长的斜率, 以及在步骤 S33 中比较斜率与下和上阈值; 或通过在步骤 S32 中确定振幅增长 $[0, t_a]$ 过程中反馈信号的相移, 以及在步骤 S34 中比较平均相移与上和下阈

值,检测非接触设备 2。通过在步骤 S311 中在限定点处实时确定积分的反馈信号的值,或在步骤 S312 中确定过度振荡的数量,识别振幅增长的斜率。因此,积分的反馈信号的值或过度振荡的数量分别在步骤 S331 或 S332 中与上和下阈值进行比较。

[0063] 在步骤 S4,检测电路 10 基于对目前探询脉冲 30 的测量,随后对下一个探询脉冲 30 的应用限定新的上和下阈值。

[0064] 参考标记表

[0065]

1	读取/写入设备 (读取器)
2	非接触数据存储设备 (非接触设备)
3	电磁场 (脉冲)
4	天线
10	检测电路
11	阈值模块 (数/模转换器)
12	计数器
13	处理器 (CPU)

[0066]

14	定时器
15	输入缓冲器（具有迟滞）
16	异或（XOR）元件 16
17	振荡器
18	模/数转换器
20	天线线圈
30	磁场脉冲（探测脉冲）
A	稳定振荡的振幅
C, C1, C2	电容器
D1, D2	二极管
R	电阻器
t	时间
ta	振幅增长时间（上升）时间
tm	评价时间（间隔）
tp	脉冲宽度（长度）
Uant	天线电压
UantCmos	指示输出信号的相位
Ucomp	比较信号
Ufc	载波频率信号
UphaseShift	指示输出信号的相移
VC	Villard 电路

[0067]

Vin	输入参考电压
Vint	指示输入电压的斜率
Vthresh	阈值电压
S1-S4	步骤

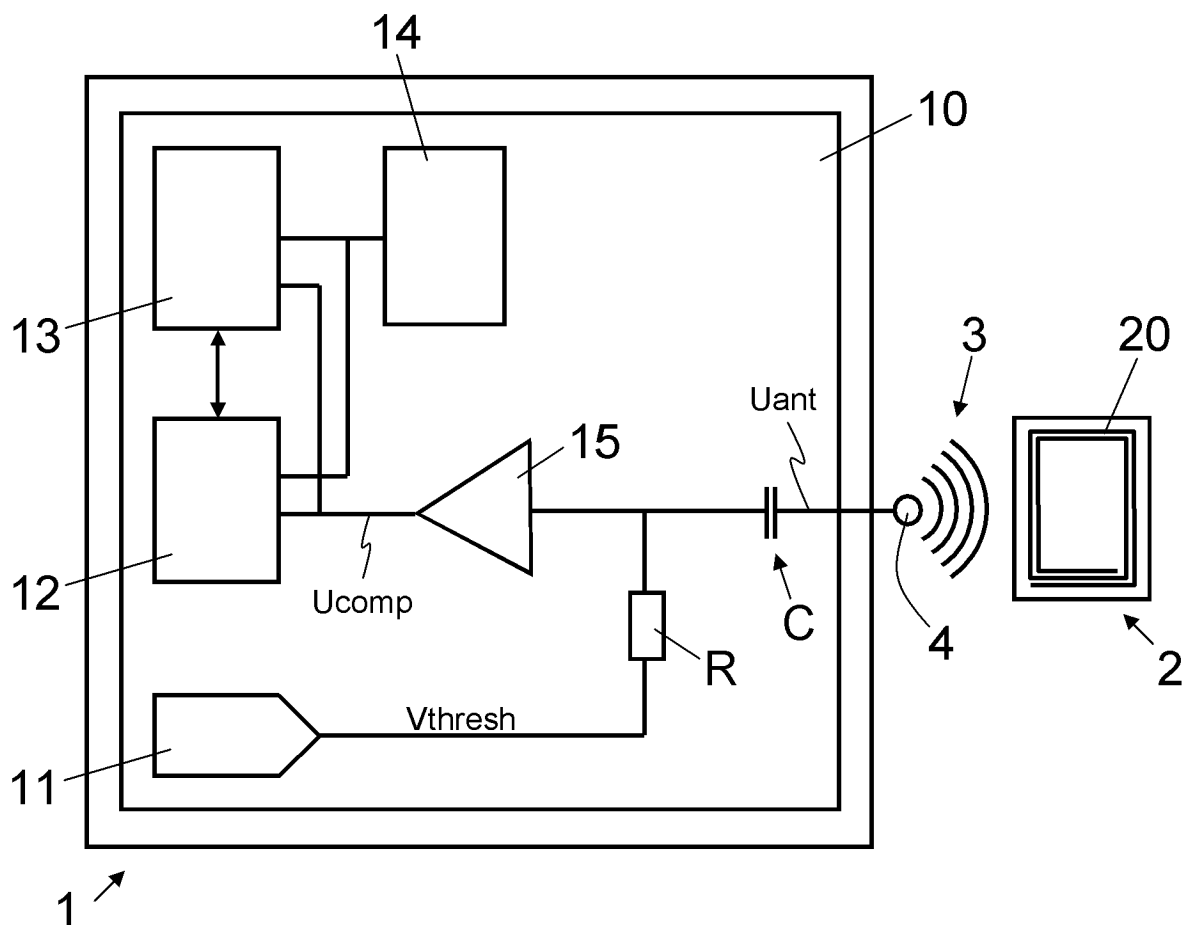


图 1

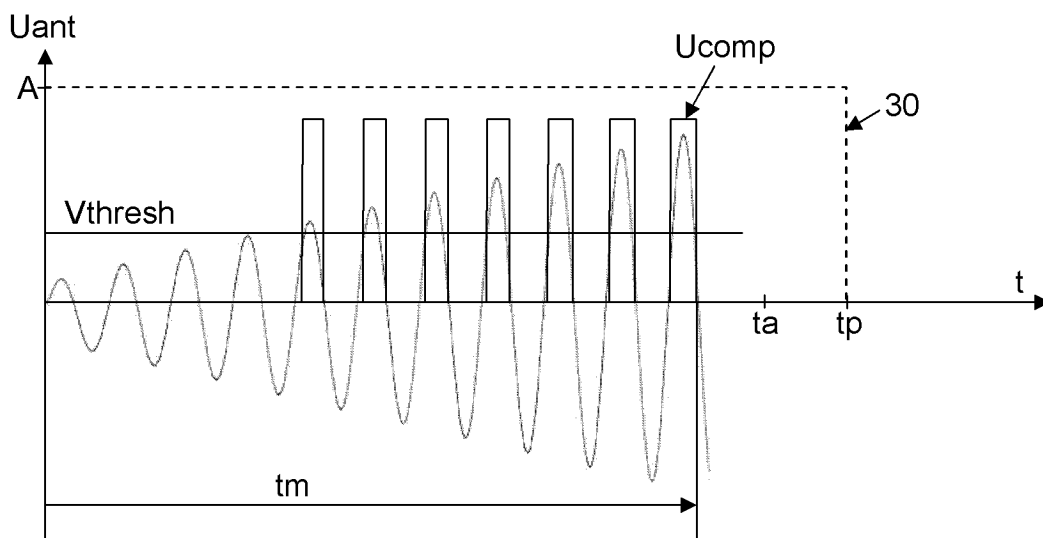


图 2a

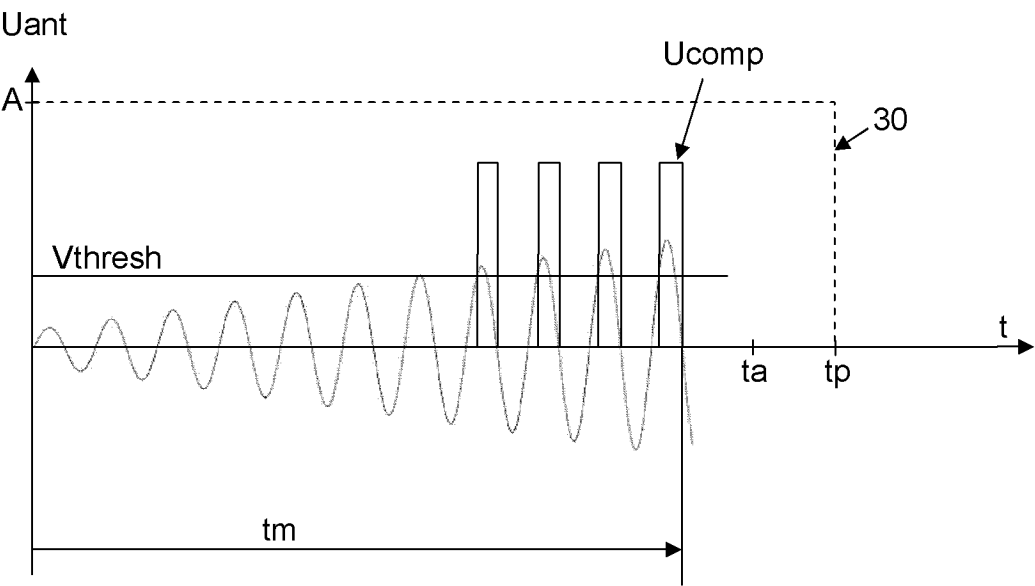


图 2b

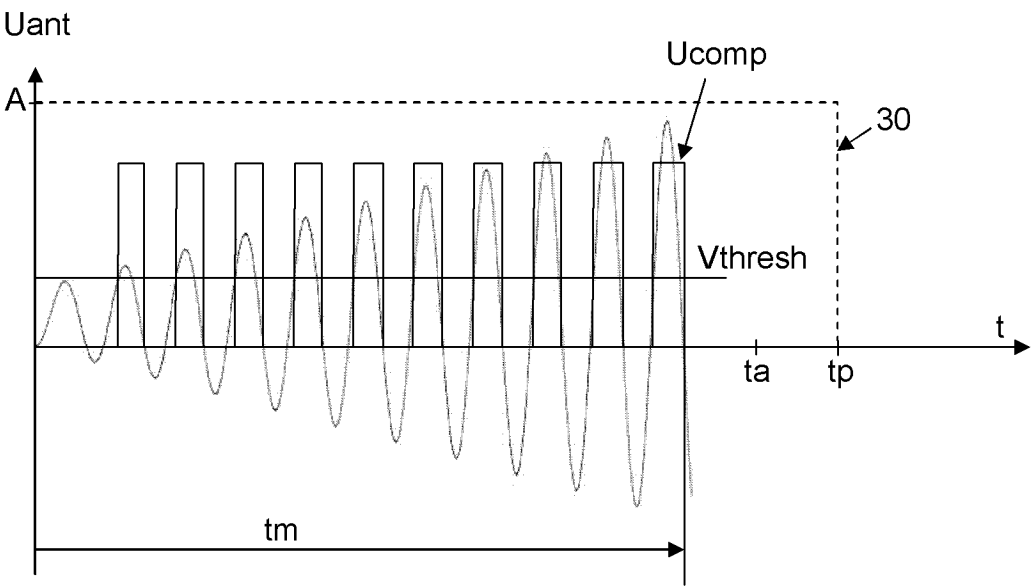


图 2c

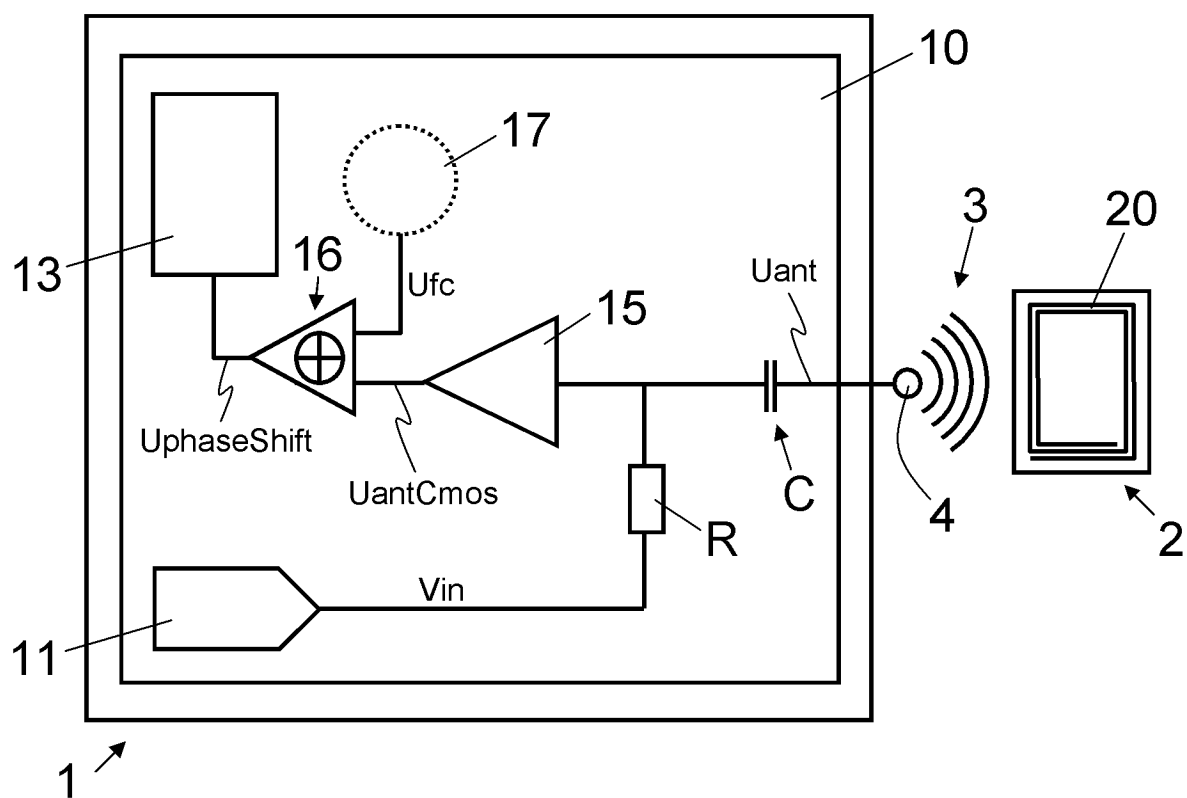


图 3

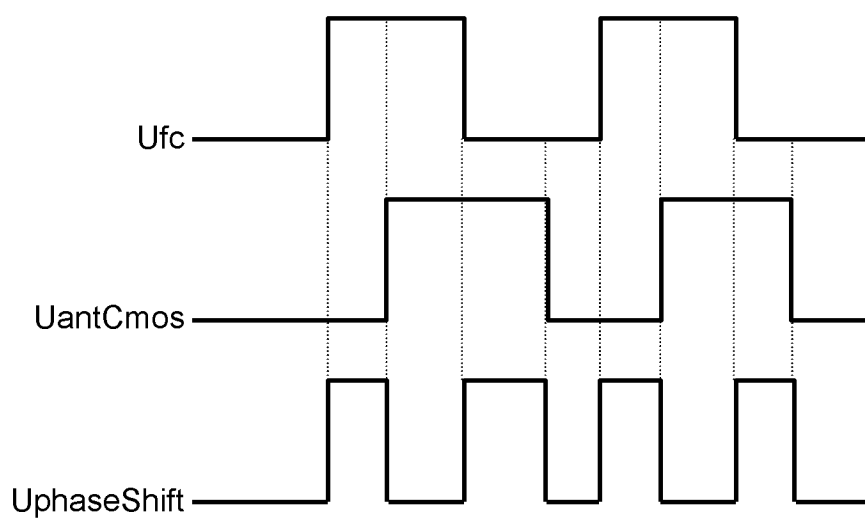


图 4

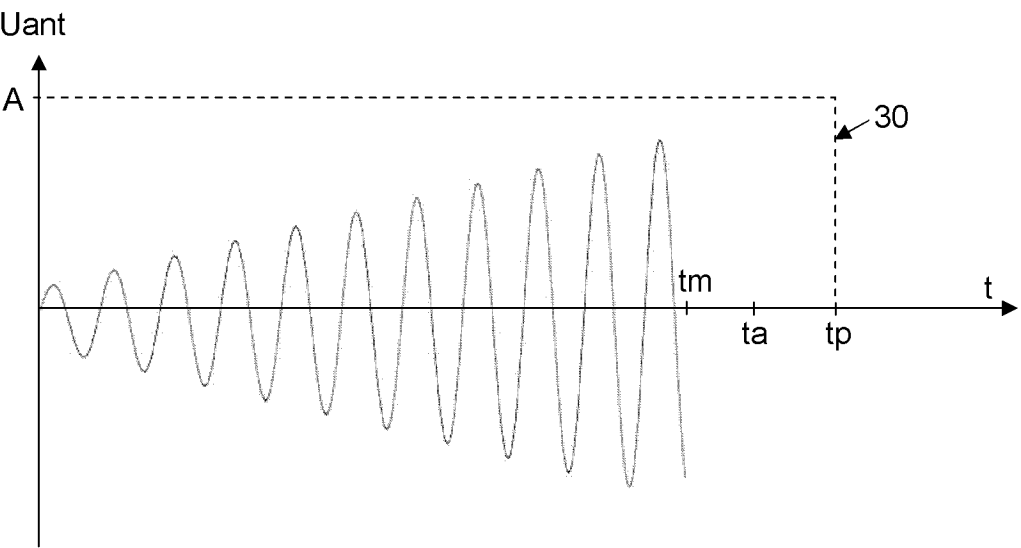


图 5a

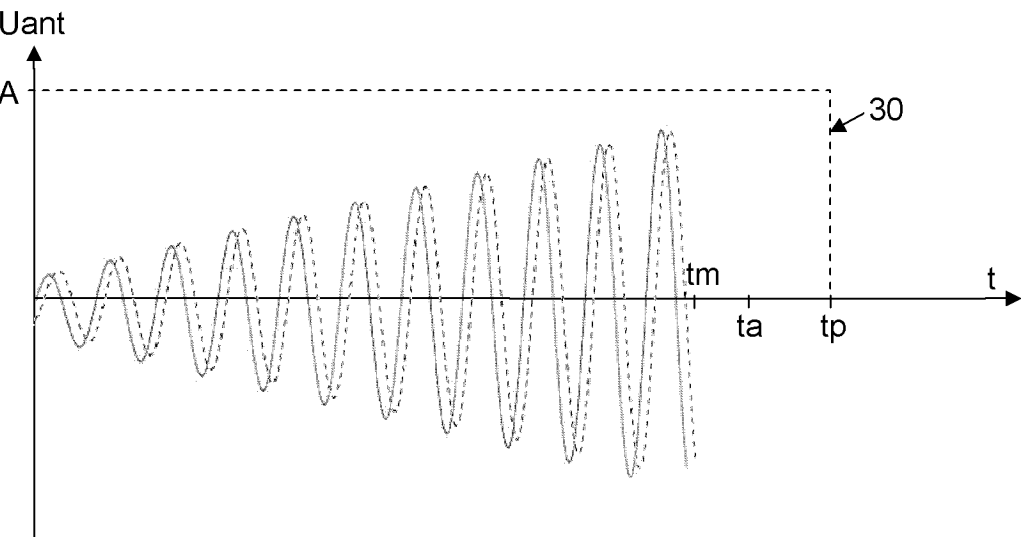


图 5b

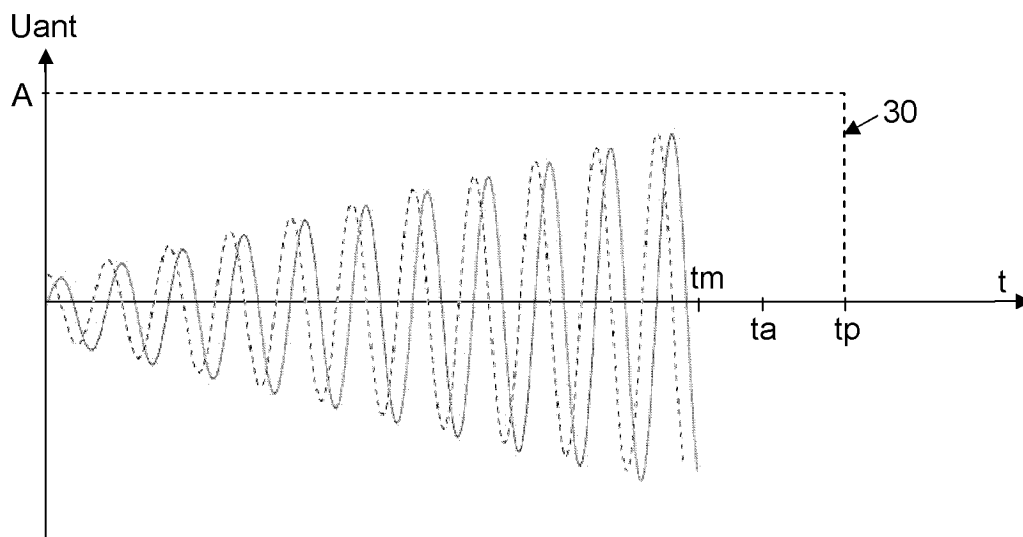


图 5c

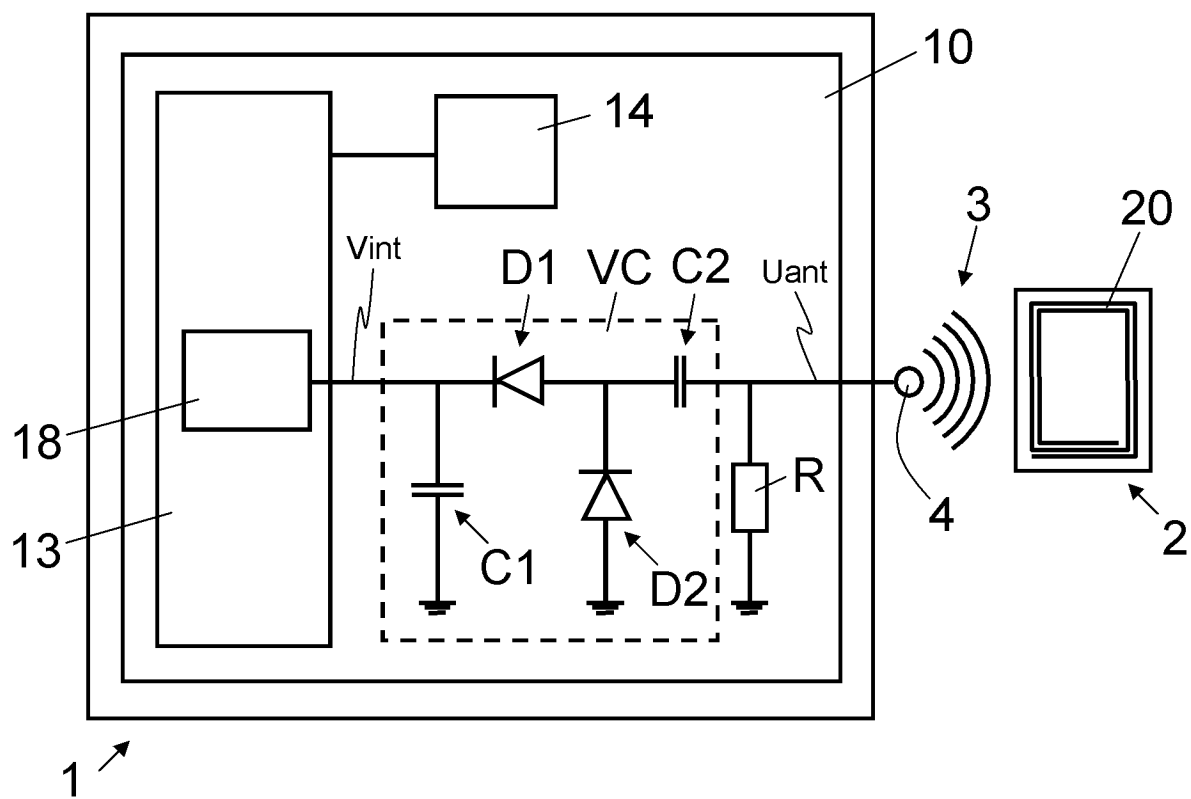


图 6

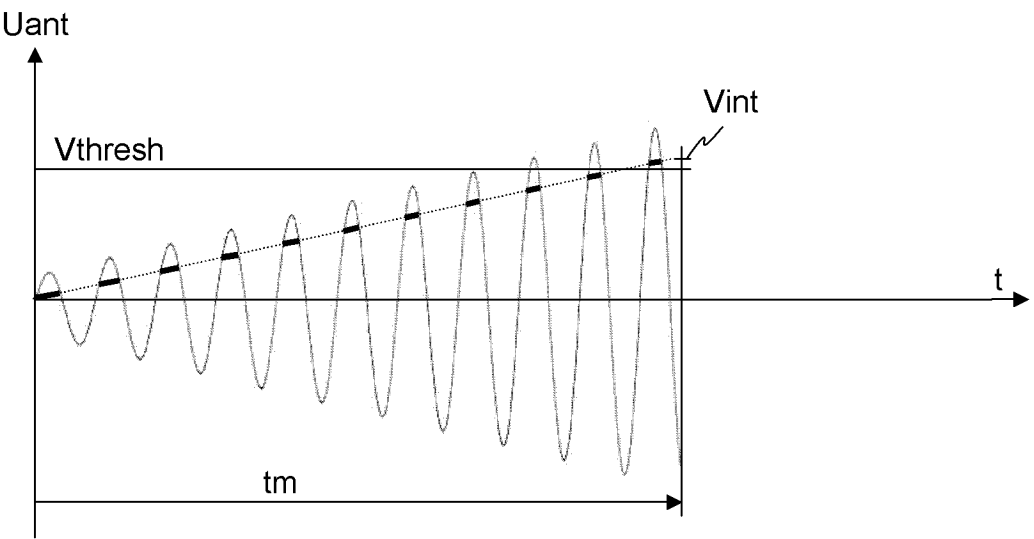


图 7

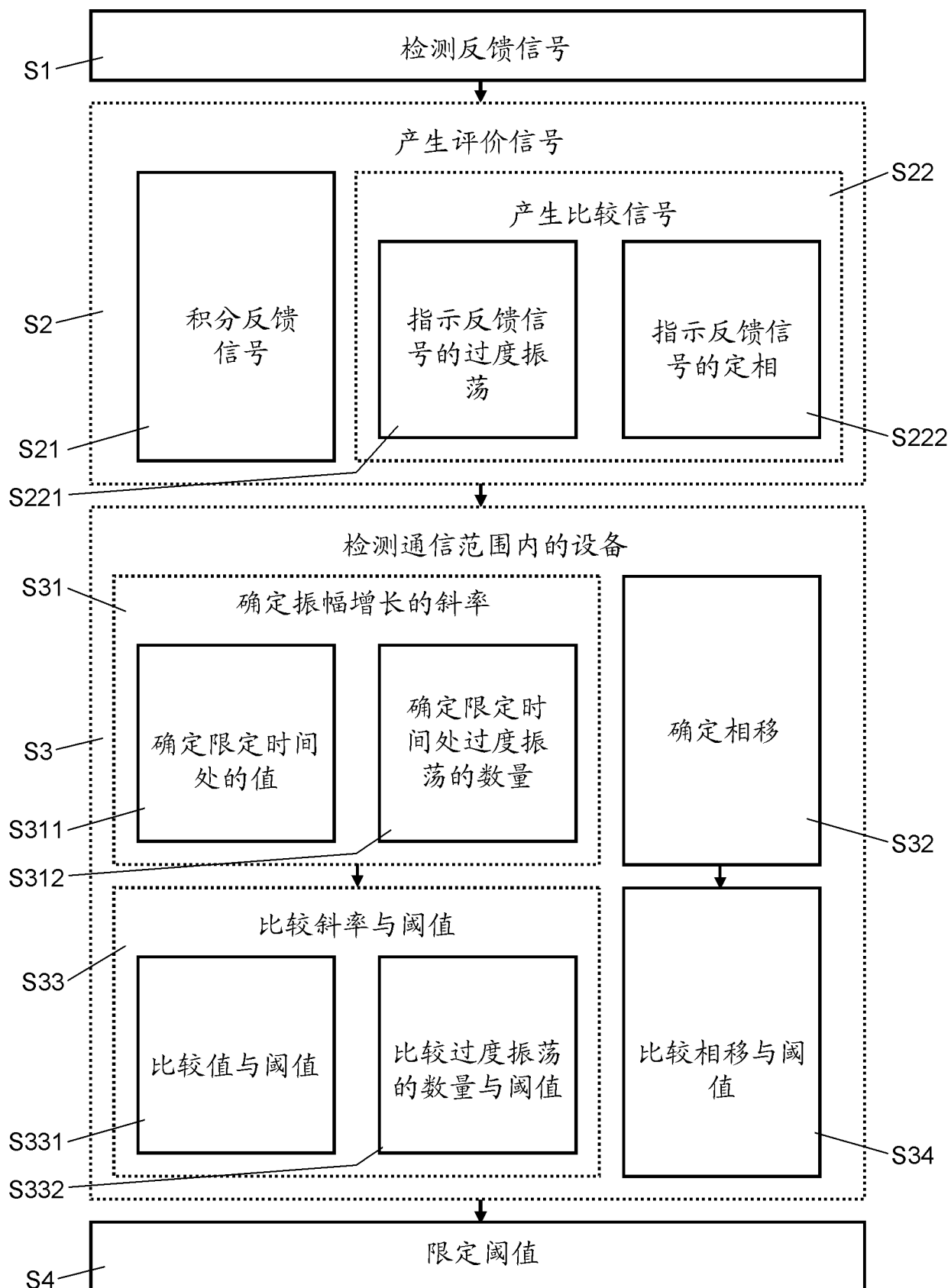


图 8