



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103620623 B

(45)授权公告日 2018.04.10

(21)申请号 201280021410.3

(22)申请日 2012.05.02

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 103620623 A

(43)申请公布日 2014.03.05

(30)优先权数据
11/01354 2011.05.02 FR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2013.11.01

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/FR2012/000171 2012.05.02

(87)PCT国际申请的公布数据
W02012/150388 FR 2012.11.08

(73)专利权人 ASK股份有限公司
地址 法国瓦尔博纳

(72)发明人 奥利弗·帕拉奥尔特

(74)专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所 11038

代理人 郭思宇

(51)Int.Cl.
G06K 19/07(2006.01)
H04B 5/02(2006.01)
H04B 5/00(2006.01)
H04L 25/49(2006.01)
H04L 27/04(2006.01)
H04L 27/20(2006.01)

(56)对比文件
CN 1483182 A, 2004.03.17,
US 2004201453 A1, 2004.10.14,
CN 1711734 A, 2005.12.21,
US 2009010360 A1, 2009.01.08,
US 2006111043 A1, 2006.05.25,
CN 101233700 A, 2008.07.30,

审查员 胡平

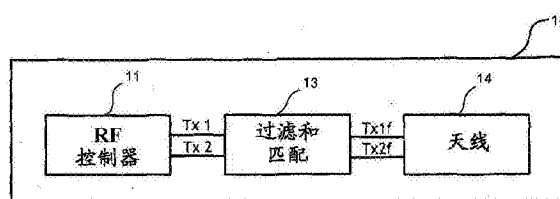
权利要求书2页 说明书7页 附图3页

(54)发明名称

非接触收发系统发射的电磁信号的幅度调制方法及设备

(57)摘要

本发明涉及一种以8%和14%之间的比率对载波进行幅度部分调制的方法,载波由用于与非接触便携式物体进行远程数据交换的非接触收发设备(10)发出,所述方法包括:a)发出两个数字射频信号Tx1(20)和Tx2(22);b)当没有信息要传输时(空闲状态),使第二个信号Tx2相对于第一个信号Tx1相移180度;c)当有信息要传输时(调制状态),使所述两个信号Tx2相对于Tx1或Tx1相对于Tx2相移附加的相位差 Φ ;d)使数字信号通过过滤和匹配级(13);和e)将第一已相位调制和过滤信号和第二已相位调制和过滤信号(Tx1f和Tx2f)相加,并得到幅度调制的合成发射信号。



1. 一种以8%和14%之间的比率对载波进行部分幅度调制的方法,载波由非接触收发设备发出,非接触收发设备用于与非接触便携式物体进行远程数据交换,

所述方法的特征在于包括:

- a) 发出两个频率为13.56MHz数字射频信号Tx1 (20) 和Tx2 (22);
- b) 当没有信息要从非接触收发设备向非接触便携式物体传输时(空闲状态),使第二个信号Tx2相对于第一个信号Tx1相移180度;
- c) 当有信息要从非接触收发设备向非接触便携式物体传输时(调制状态),使所述两个信号,Tx2相对于Tx1或Tx1相对于Tx2相移附加的相位差 Φ ,其中所述附加相位差 Φ 介于63.2度和82.1度之间;
- d) 使数字信号通过过滤和匹配级(13);
- e) 将第一已相位调制和过滤信号和第二已相位调制和过滤信号(Tx1f和Tx2f)相加,并得到在8%~14%之间幅度调制的合成信号。

2. 根据权利要求1的方法,其中所述两个信号Tx1和Tx2以两个等于50%的恒定占空比的矩形数字信号的形式发出,所述信号Tx1和Tx2由射频控制器电路(11、30、40、51)基于时钟(31、41)发出的13.56MHz的输入信号生成。

3. 根据权利要求1或2的方法,其中经过幅度调制的合成信号具有调制率m,m根据下式取决于附加相位差角度 Φ :

$$m = \frac{\left(1 - \cos \frac{\Phi}{2}\right)}{\left(1 + \cos \frac{\Phi}{2}\right)}$$

4. 根据权利要求1或2的方法,其中所述附加相位差 Φ 通过将所述信号Tx2延迟时长T2以及将所述信号Tx1延迟时长T1以使得T2-T1的差的绝对值介于12.9纳秒(ns)和16.8ns之间来获得。

5. 根据权利要求2的方法,其中相移步骤b)和c)以如下方式获得:

用因数n去乘由RF控制器(40)的时钟(41)生成的所述13.56MHz的输入信号;

用因数n去除上一步骤获得的信号,以便得到n个相移360/n度的信号;

从上一步骤获得的n个信号中选择两个信号Tx1和Tx2,使得当没有信息要从非接触收发设备向非接触便携式物体传输时(空闲状态)Tx1和Tx2相位差180度,以及当有信息要从非接触收发设备向非接触便携式物体传输时(调制状态),选择另外两个相位相差**180+ Φ** 度或**180- Φ** 度的信号。

6. 根据权利要求5的方法,其中因数n等于10,并且所述两个信号Tx1和Tx2从相位相差36度的10个信号P0至P9中选出,以便当没有信息要从所述非接触收发设备向非接触便携式物体传输时Tx1和Tx2相位差180度,以及当有信息要从所述非接触收发设备向非接触便携式物体传输时,Tx1和Tx2相位相差252度。

7. 根据权利要求2的方法,其中所述方法在非接触收发设备(10)的所述射频控制器电路(11、30、40)的内部实施。

8. 根据权利要求2的方法,其中所述方法在所述非接触收发设备(10)的所述射频控制

器电路(51)输出端上的外部电路(50)中实施。

9. 根据权利要求3的方法,其中所述附加相位差 Φ 等于73.4度。

10. 根据权利要求4的方法,其中所述 T_2-T_1 的差的绝对值等于15ns。

11. 一种非接触收发设备,用于与非接触便携式物体远程交换数据,包括:基于时钟(31、41)发出的13.56MHz的输入信号发出两个对称数字信号Tx1和Tx2的射频控制器(11、30、40、51),当没有信息要从非接触收发设备向非接触便携式物体传输时(空闲状态)时用于使所述两个信号中的一个信号相对于另一个信号相移180度,并且当有信息要从非接触收发设备向非接触便携式物体传输时(调制状态)时用于使所述两个信号中的一个信号相对于另一个信号相移绝对值为 Φ 的附加角度的移相装置,所述两个信号Tx1和Tx2的过滤和匹配装置(13),用于将两个已过滤信号Tx1f和Tx2f相加以获得在天线处发射的调制率在8%~14%之间的幅度调制的合成信号的装置,其中所述使所述两个信号中的一个信号相对于另一个信号相移绝对值为 Φ 的附加角度的移相装置包括至少一个逻辑延迟级(33、53),该逻辑延迟级(33、53)用于使所述两个信号中的一个信号相对于另一个信号延迟绝对值在12.9纳秒(ns)和16.8ns之间的时长T。

12. 根据权利要求11的设备,其中为了得到11%的调制率,延迟T等于15ns。

13. 根据权利要求11至12中任一项的设备,其中所述两个信号的所述移相装置直接安置在非接触收发设备的RF控制器(11、30、40)中。

14. 根据权利要求11至12中任一项的设备,其中所述移相装置包括用于将由RF控制器(40)的时钟(41)产生的输入信号的13.56MHz的频率乘以因数n的乘法器电路(44),用于将乘法器电路乘过后的信号分成n个相移 $360/n$ 度的信号的分频器电路(46),用于从n个信号中选择两个信号Tx1和Tx2以使得当没有信息要从非接触收发设备向非接触便携式物体传输时(空闲状态)Tx1和Tx2相位差180度以及当有信息要从非接触收发设备向非接触便携式物体传输时(调制状态)选择另外两个相位相差 $180+\phi$ 度的信号的转换开关。

15. 根据权利要求14的非接触设备,其中所述因数n等于10,并且所述两个被选定的信号Tx1和Tx2的相位当没有信息要从非接触收发设备向非接触便携式物体传输时(空闲状态)是72度和252度,当有信息要从非接触收发设备向非接触便携式物体传输时(调制状态),Tx1和Tx2的相位是36度和288度。

非接触收发系统发射的电磁信号的幅度调制方法及设备

技术领域

[0001] 本发明涉及电磁信号调制设备,用于非接触收发设备向非接触便携式对象发射电磁信号。更具体地说,涉及一种非接触收发系统发射的电磁信号的幅度调制方法及设备。

背景技术

[0002] 非接触物体与非接触收发设备之间一般通过如下方式交换信息:非接触收发设备上的第一天线与非接触物体上的第二天线之间进行远程电磁耦合。便携式物体配备有带第二天线的电子模块,该第二天线与一个电子芯片相连,该电子芯片包含射频部分(RF)、微处理器和/或存储器,等等。该存储器中存储了要向非接触收发设备提供的信息,以及必要的逻辑功能,用于编辑要发射的信息以及处理接收到的信息。

[0003] 非接触物体可以有各种类型:例如通行证、信用卡形式的卡片、电子护照,等等。非接触收发系统通常称为耦合器或阅读器,其与非接触物体之间的数据传输符合ISO标准规定。在当前的各标准中,标准ISO14443涉及芯片卡与阅读器之间互相通过无线电通信传输数据。该标准包含称为A类型传输协议和B类型传输协议的两个传输协议。该A、B两类非接触数据传输协议的区别在于阅读器与卡、卡与阅读器之间射频(RF)通信所用的调制类型。为了向非接触卡传输数据,在A类型传输协议中载波100%调制,而在B类型协议中载波10%调制。

[0004] 这类10%调制还用于B'类型非接触物体阅读器(Innovatron专有协议的B类型调制ISO14443-2)、Sony Felica、ISO18092(NFC)和ISO15693。

[0005] 这两类调制通常在位于非接触收发设备中的射频控制器(RF控制器)集成电路内部实现。

[0006] 与一般通过暂时停止RF控制器的载波发生器得到100%调制相反,10%部分调制需要更多的技巧。事实上,RF控制器更经常地根据两个值来变化其输出级阻抗,从而实现这种0%~10%的调制。然而,收发设备的RF控制器的输出级阻抗需要与控制器后端的天线阻抗相匹配,以便收发设备的总阻抗根据使得发射信号被0%和10%调制的两个值变化。因此,控制器输出级的阻抗值需要随天线和阅读器环境调整,带来不便。

[0007] 此外,10%调制应该尽可能稳定,不超出8%~14%的许可范围,该范围适用于任何类型的非接触便携式物体,无论负载多大。有卡时,总阻抗随如下因素变化:控制器阻抗、天线阻抗、随卡天线与收发设备天线之间距离变化的耦合状况、卡的阻抗。因此,放置在非接触收发设备发射的RF场中的卡会改变收发设备的天线阻抗和总阻抗,从而改变调制率。一个带来麻烦的事实是:每次配置天线时,用户都需要重新调整,以便修正RF控制器输出级阻抗级别,从而得到符合标准的10%调制。另一个麻烦是收发设备与RF控制器不可分开。现在使10%调制保持恒定的解决方案在于加入输出阻抗不变的放大级,该输出阻抗对后端由负载变化引起的阻抗变化不敏感。这种系统的实现显得很复杂。此外,所述放大级如果是线性的则功耗很大。

发明内容

[0008] 因此,本发明的目的就是提供一种调制率在8%~14%之间的部分幅度调制方法,对非接触收发设备发出的载波进行调制,受调制幅度不随发射天线的阻抗变化,也不因为有非接触便携式物体与非接触收发设备通信而变化。

[0009] 本发明的目的在于一种调制率在8%~14%之间的载波幅度部分调制方法,载波由非接触收发设备发出,用于与非接触便携式物体远程交换数据。所述方法包括如下步骤:

[0010] a) 发出两个频率为13.56MHz数字射频信号Tx1 (20) 和Tx2 (22),;

[0011] b) 当没有信息要从非接触收发设备向非接触便携式物体传输时(空闲状态),使第二个信号Tx2相对于第一个信号Tx1相移180度;

[0012] c) 当有信息要从非接触收发设备向非接触便携式物体传输时(调制状态),使所述两个信号Tx2相对于Tx1或Tx1相对于Tx2相移附加的相位差 Φ ;

[0013] d) 使数字信号通过过滤和匹配级(13);

[0014] e) 将第一已相位调制和过滤信号和第二已相位调制和过滤信号(Tx1f和Tx2f)相加,并得到幅度调制的发射合成信号。

[0015] 本发明的另一个目的在于非接触收发设备,用于与非接触便携式物体远程交换数据,包括基于时钟发出的13.56MHz的输入信号发出两个对称数字信号Tx1和Tx2的射频控制器,当没有信息要从非接触收发设备向非接触便携式物体传输时(空闲状态)时用于使所述两个信号中的一个信号相对于另一个信号相移180度的移相装置,当有信息要从非接触收发设备向非接触便携式物体传输时(调制状态)时用于使所述两个信号中的一个信号相对于另一个信号相移绝对值为 Φ 的附加角度的移相装置,所述两个信号Tx1和Tx2的过滤和匹配装置;用于将两个已过滤信号Tx1f和Tx2f相加以在天线处获得调制率在8%~14%之间的幅度调制的合成信号。

[0016] 根据本发明的方法及其相关设备的优点是在恒定阻抗的情况下发出信号,从而在运行中实现稳定的幅度调制,无论非接触收发设备的天线是什么类型。根据这种方式,每次配置天线时用户都不需要调整校准RF控制器的输出级的阻抗级别以便获得符合标准的10%类型调制。其优点在于可以将天线与非接触收发设备的RF控制器分开,从而使二者相互独立。

[0017] 根据本发明的方法及其相关设备具有如下优点:允许在RF控制器与过滤和匹配级之间插入数字型放大系统,更简单且比线性放大器的功耗低。事实上,传输至这一级的信号Tx1和Tx2的相位幅度调制信息没有受到通过该放大系统的影响。

附图说明

[0018] 本发明的目的、内容,以及特征将会在阅读下文中的描述及其引用的附图后更清晰地显现出来,附图包括:

[0019] 图1示出一个非接触收发设备的总体示意方块图。

[0020] 图2示出根据本发明的非接触收发设备的射频控制器的输出信号。

[0021] 图3示出根据本发明的非接触收发设备的RF控制器的第一实施方式的示意方块图。

[0022] 图4示出根据本发明的非接触收发设备的RF控制器的第二实施方式的示意方块图。

[0023] 图5示出在现有RF控制器外面的、根据本发明的非接触收发设备的第三实施方式的示意方块图。

具体实施方式

[0024] 在下文中,根据本发明的非接触收发设备称为阅读器。根据图1,阅读器10包括射频控制器(RF控制器)11,该射频控制器11具有2个输出端口,该输出端口向发射天线14发送射频信号,该发射天线14用于与非接触卡类型的非接触便携式物体通信。RF控制器是阅读器的监测和控制电子线路,发送频率13.56MHz的两个数字信号Tx1和Tx2。为了从阅读器向卡传输数据,所发送的两个信号在传输到过滤和匹配级13之前先由RF控制器进行相位调制。过滤和匹配装置例如是电感和电容。这样,过滤后的信号Tx1f和Tx2f就可以由天线14利用,在其中相加。对天线14处产生的发射信号的调制根据B类型传输协议的调制标准进行。根据该协议,由非接触收发设备发出的合成信号,也称为载波,进行10%幅度调制。根据适用该调制的标准,容许的范围是8%~14%,因此根据本发明的设备所选取的值位于该范围之内,最好等于或接近中间值11%。

[0025] RF控制器的两个输出端口发出的两个信号Tx1和Tx2见图2所示。这两个信号为矩形二进制数字信号,占空比恒等于50%。在空闲状态,也就是没有信息要传输时,这两个信号相位差180度,如图所示,Tx2=-Tx1。空闲状态对应于传输数据1。

[0026] 当向卡发送信息时,对应于调制状态,RF控制器在两信号Tx1和Tx2之间触发一个绝对值为 Φ 的附加相位差,以便发送调制率为10%的信号。调制状态对应于传输数据0(零)。通过过滤和匹配级13与天线14以后,天线生成的发射信号在空闲状态的幅值为a,在调制状态的幅值为b。天线发射的载波的调制率m见下面由标准ISO14443-2规定的公式:

$$[0027] \quad m = (a-b) / (a+b)$$

[0028] 考虑到所发出的数字信号Tx1和Tx2的幅值为1,这两个信号可以根据对于方波信号的傅里叶级数分解为一次谐波(tx1f和tx2f)和二次谐波的和,公式如下:

$$[0029] \quad f(t) = A \cdot \frac{4}{\pi} \left[\sin \omega t + \frac{\sin 3\omega t}{3} + \frac{\sin 5\omega t}{5} + \dots \right]$$

[0030] 通过过滤和匹配级后,二次谐波被该级消除。当Tx2和Tx1相位差(180+ ϕ)度,且幅值等于1时,根据前面的公式分解的Tx1f:

$$[0031] \quad Tx1f(t) = \frac{4}{\pi} [\sin \omega t]$$

[0032] Tx2f根据如下公式分解:

$$[0033] \quad Tx2f(t) = \frac{4}{\pi} [\sin(\omega t + \pi + \phi)]$$

[0034] 因此,合成信号是:

$$[0035] \quad Tx1f - Tx2f = \frac{4}{\pi} [\sin \omega t] - \frac{4}{\pi} [\sin(\omega t + \pi + \phi)]$$

[0036] 当没有数据要传输时,即在空闲状态, $T_{x2}=-T_{x1}$ 且 $\Phi=0$,合成信号是:

$$[0037] \quad T_{x1f} - T_{x2f} = \frac{4}{\pi}[\sin \omega t] + \frac{4}{\pi}[\sin \omega t]$$

$$[0038] \quad = \frac{8}{\pi} \sin \omega t$$

[0039] 因此,合成信号的幅值等于:

$$[0040] \quad a = \frac{8}{\pi}$$

[0041] 当有数据要传输时,即在调制状态, T_{x2} 和 T_{x1} 相位相差一个非零角度 Φ ,合成信号是:

$$[0042] \quad T_{x1f} - T_{x2f} = 2 \frac{4}{\pi} \cos \frac{\Phi}{2} \sin(\omega t + \frac{\Phi}{2})$$

[0043] 因此,合成信号的幅值等于:

$$[0044] \quad b = \frac{8}{\pi} \cos \frac{\Phi}{2}$$

[0045] 根据调制率的计算公式:

$$[0046] \quad m = (a-b) / (a+b)$$

[0047] 可得:

$$[0048] \quad m = \frac{\left(1 - \cos \frac{\Phi}{2}\right)}{\left(1 + \cos \frac{\Phi}{2}\right)}$$

[0049] 根据该公式,天线处合成信号以调制率 m 进行了幅度调制,调制率 m 取决于附加相位差 Φ 。

[0050] 为了得到根据标准14443的B类型传输协议的调制率标称值 $m=10\%$,附加相位角差 Φ 应该等于70度。根据本发明的各优选实施方式,调制率为 $8\% \sim 14\%$,因此附加相位角差 Φ 必须介于63.2度与82.1度之间。附加相位角差最好等于73.4度,对应于11%的调制率。

[0051] 附加相位差 Φ 根据不同的实施方式获得。根据本发明的第一和第二实施方式,调制装置包含在RF控制器中。根据本发明的第一实施方式,附加相位差在射频控制器内部由延迟产生。如图3,阅读器的RF控制电路30包括时钟31,该时钟产生频率为13.56Hz的信号。该信号通过逻辑非门33和逻辑门35,从而产生反相180度的两路。然后,从这两路出来的信号被延迟:两路延迟同一个时长 T_3 ,从而保持180度反相,或者分别延迟一个时长 T_1 和一个时长 T_2 ,以便得到73.4度的附加相位角差 Φ 。不同的延迟由两个转换开关37、38选定,这两个转换开关37、38由被发送的数据信号32控制。当被发送的信号处于空闲时(传输数据1),延迟 T_3 被选定。当被发送的信号传输数据0时,延迟 T_1 和 T_2 被选定。

[0052] 频率13.56MHz的被发送信号的周期是: $T=1/f=73.7\text{ns}$ 。一个周期的时长对应于360度的相位差,由此可以推算出:73.4度的附加相位角差 Φ 对应于15ns(纳秒)的时长。因此,信号 T_{x2} 应该相对于 T_{x1} 延迟一个时长 $T_2-T_1=15\text{ns}$,以便获得11%的调制率。为了获得 $8\% \sim 14\%$ 的调制率,信号 T_{x2} 应该相对于 T_{x1} 延迟 $12.9\text{ns} \sim 16.8\text{ns}$ 的时长。也可以将 T_{x1} 相对于

Tx2延迟。这两个信号之间的延迟的绝对值应该是12.9ns~16.8ns,最好等于15ns。

[0053] 通过如此进行相位调制的两个信号Tx1和Tx2,使得可以在天线处得到根据B类型传输协议的10%调制标准进行幅度调制的合成信号。

[0054] 根据本发明的第二实施方式,附加相位差由对在RF控制器内部生成的13.56MHz的输入信号进行乘/除来生成。如图4,RF控制器40包含一个时钟41,该时钟41产生频率为13.56MHz的输入信号。所发出的13.56MHz的信号通过频率乘法电路44,然后通过分频器电路46。一个频率为f的周期信号除以n可以得到n个相移 $360/n$ 度的信号。已经观察到,为了获得8%~14%的调制率m,附加相位角差 Φ 应该具有介于63.2度与82.1度之间的绝对值。

[0055] 将角度舍入取整,作为本发明内容的核心的两个信号Tx1和Tx2之间的相位差应该在一种情况下是180度,在另一种情况下是在 $180^{\circ}+63^{\circ}$ ~ $180^{\circ}+82^{\circ}$ 之间,或是是 $180^{\circ}-82^{\circ}$ ~ $180^{\circ}-63^{\circ}$ 之间。

[0056] 乘法器电路44对频率为13.56MHz的输入信号乘以n,然后分频器电路46将频率为 $n \times 13.56$ MHz的信号分成n个13.56MHz、相位差 $360/n$ 的信号,下文中记作P0至P(n-1)。在这些相移的信号中,只要根据要传输的数据的状态选择相位差满足需求的两个信号即可。这一选择通过转换开关电路47和48实现,转换开关电路47和48受要传输的数据42控制。

[0057] 经证实,对于所有偶数n,在分频器46处都存在相位差180度的信号。

[0058] 具有其绝对值在要求值范围内的附加相位差 Φ 的信号是对于特定的n值得到的,第一个值是5。

[0059] 为了便于实施,相位差180度的信号和具有绝对值 Φ 的附加相位差的信号最好在同一设备得到。在这种情况下,满足这一条件的最小偶数n是10。

[0060] 当有信息要从阅读器传输到非接触便携式物体时(传输数据1),两个信号之间的相位差应该等于180度,因此,选择的两个信号是信号Px和P(x+n/2),其相位差等于180度。

[0061] 当没有信息要从阅读器传输到非接触便携式物体时(传输数据0),应该选择两个相位差在98度至117度之间、或在243度至263度之间的信号,以便获得调制率在8%~14%之间的幅度调制信号。所选择的两个信号是Py以及P(y+n/2+c)或P(y+n/2-c)之一,其中n为偶数,使得c(整数)引起的附加相位差 Φ 绝对值介于63度与82度之间。

[0062] 通过选择满足以上条件的x、y、c的值,在任何情况下都可以在天线上发送根据要传输的数据调制率在8%~14%之间的幅度调制的载波。

[0063] 但是,上述值选择不当则可能在调制过渡阶段在生成的发射载波上引起干扰性的相位跳动,这种相位跳动如果较大则可能对通信产生问题。事实上,载波13.56MHz的频率用作非接触物体的参考时钟。

[0064] 只有满足如下条件的x、y、z值在幅度调制过渡阶段不产生任何干扰性的相位跳动:

[0065] $x=y+c$

[0066] 或

[0067] $x=y-c$

[0068] 根据本发明的一种优选实施方式,附加相位角差 Φ 等于72度,对应于10.53%的调制率,因而在标准许可的区间内。根据一种优选实施方式,输入信号的频率13.56被一个因数n=10先乘后除。在这种情况下,乘法器电路44用10乘频率为13.56MHz的输入信号,然后分

频器电路46用10去除频率为135.60MHz (10x13.56MHz)的信号,得到10个相移36度的信号:

[0069] 一个相位 $P_0=0$ 度的信号

[0070] 一个相位 $P_1=36$ 度的信号

[0071] 一个相位 $P_2=72$ 度的信号

[0072] 一个相位 $P_3=108$ 度的信号

[0073] 一个相位 $P_4=144$ 度的信号

[0074] 一个相位 $P_5=180$ 度的信号

[0075] 一个相位 $P_6=216$ 度的信号

[0076] 一个相位 $P_7=252$ 度的信号

[0077] 一个相位 $P_8=288$ 度的信号

[0078] 一个相位 $P_9=324$ 度的信号

[0079] 在这些相移的信号中,只需根据要传输的数据42从中选择相位差满足需求的两个信号即可。这一选择例如是通过转换开关电路47和48实现的。具体地说,当没有信息要传输时(传输数据1),两信号之间的相位差应该等于180度,因此,从10个相移36度的信号 P_0 至 P_9 中选择两个信号例如是相位 $P_7=252$ 度和 $P_2=72$ 度的两个信号。同样,当有信息要向卡传输时,应该通过转换开关47和48选择如下两个信号 T_{x1} 和 T_{x2} :其相位差等于252度($180^\circ+72^\circ$),以便获得调制率等于10.53%的幅度调制信号。所选择的两个信号 T_{x1} 和 T_{x2} 例如是相位 $P_1=36$ 度和 $P_8=288$ 度的信号。当有信息要向卡传输时,即有数据0时,对信号 T_{x1} 和 T_{x2} 的选择为相对于没有信息要传输或要传输的数据为1时的信号 T_{x1} 和 T_{x2} ,将 T_{x1} 提前36度并将 T_{x2} 滞后36度。这一选择保证合成信号在幅度调制过渡时刻不发生移相,换句话说,就是天线发射的载波上没有任何寄生相位旋转。乘法器电路44可以由称为“PLL级”的锁相环实现。

[0080] 通过具备如此相位差的两个信号 T_{x1} 和 T_{x2} ,使得可以在天线处获得合成信号的调制,其符合B类型传输协议的10%调制标准。

[0081] 前两种实施方式通过安装在RF控制器内部的、可集成在RF控制器电路的硅中的调制装置来实现。如此一来,10%的调制率在制造RF控制器时就得到了保证,因为所述调制装置是直接集成在RF控制器中的。因此,RF控制器的两个输出信号 T_{x1} 和 T_{x2} 在空闲状态相差180相位角,在调制状态相差 $180^\circ+\phi$ 或 $180^\circ-\phi$ 相位角。

[0082] 不过,根据本发明的第三实施方式,类似的调制装置可以在现有RF控制器51的外部实现,如图5所示。在这种情况下,控制器输出 T_{x1} 和 T_{x2} 的阻抗调制所产生的B类型调制没有被利用。要传输的B类型数据被引向RF控制器的输出端口。根据本发明的第三实施方式,部分调制方法在RF控制器电路51输出端的外部电路中实施。因此,附加相位差是否产生是根据由于如图5所示的电子电路50延迟的待传输数据来决定的。RF控制器电路51生成两个频率为13.56MHz的数字射频信号 T_{x1} 和 T_{x2} ,把待传输的B类型数据52在其一个输出端口上发送。信号 T_{x2} 通常在当前RF控制器上可用,其已经相对于 T_{x1} 产生了180度的相位差。信号 T_{x2} 通过电路53,该电路53可以将信号 T_{x2} 相对于 T_{x2} 延迟一个时长 T_1 。信号 T_{x2} 或已延迟信号 T_{x2} 由一个转换开关55根据待传输数据52来选择。为了对设备输出信号 T_{x1m} 和 T_{x2m} 保证稳定而且尽可能小的输出阻抗,在转换开关后端加了一个缓冲电路54。所发出的频率为13.56MHz的信号其周期是 $T=1/f=73.7\text{ns}$ 。一个周期的时长对应于360度的相位差,由此可以得出:对于对应于许可调制率区间[8%;14%]的中间值的73.4度附加相位角差 Φ ,对应于

15ns (纳秒) 的时长。因此, 信号Tx2应该相对于Tx1延迟一个 $T1 = 15\text{ns}$ 的时长, 以便获得11%的调制率。为了获得8%~14%之间的调制率, 信号Tx2应该相对于Tx1延迟一个12.9ns~16.8ns之间的时长。

[0083] 在设备输出端获得的有如此相位差的两个信号Tx1m和Tx2m, 在通过过滤和匹配级后, 使得可以在天线处获得符合B类型传输协议的10%调制标准的调制的合成信号。图5所示的第三实施方式基于最简单的架构来实施根据本发明的方法和设备。

[0084] 这种实施情况在天线发射的频率13.56MHz信号的10%调制过渡过程中产生大约18度的寄生相位跳动。

[0085] 这种相位跳动的幅度足够小, 不至于影响所使用的非接触物体的内部时钟运行, 也不影响配备这种设备的阅读器。

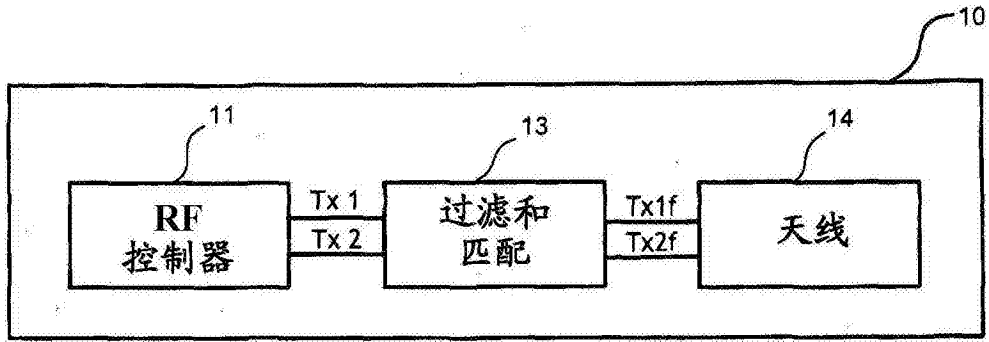


图1

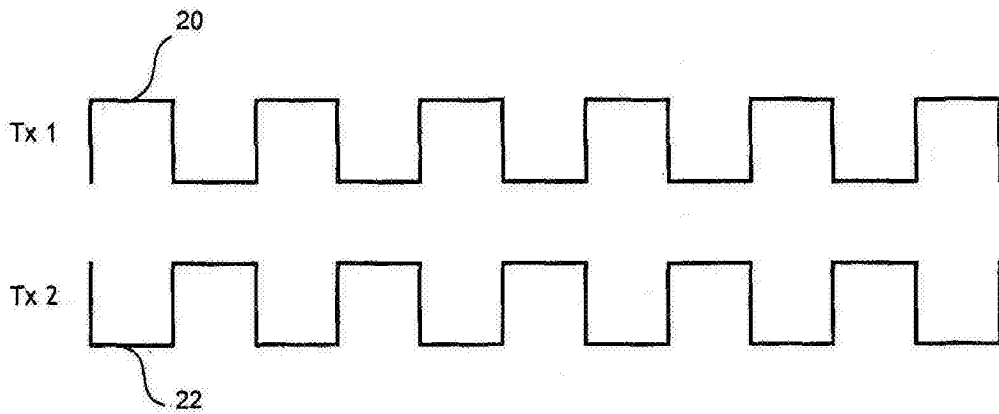


图2

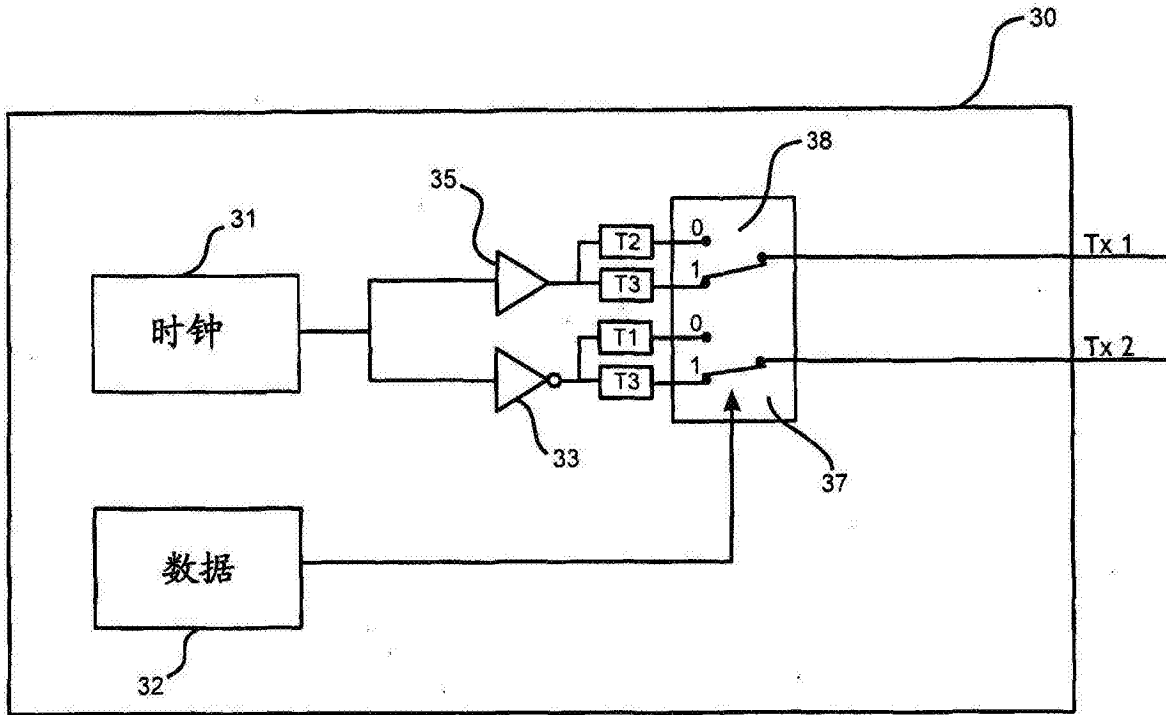


图3

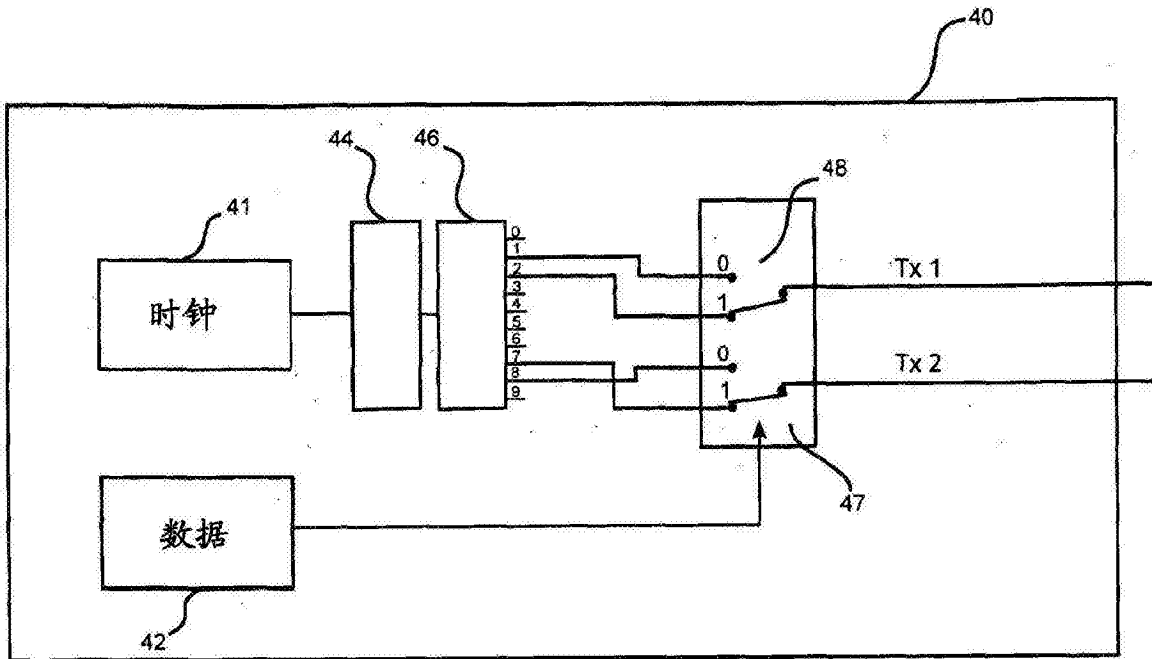


图4

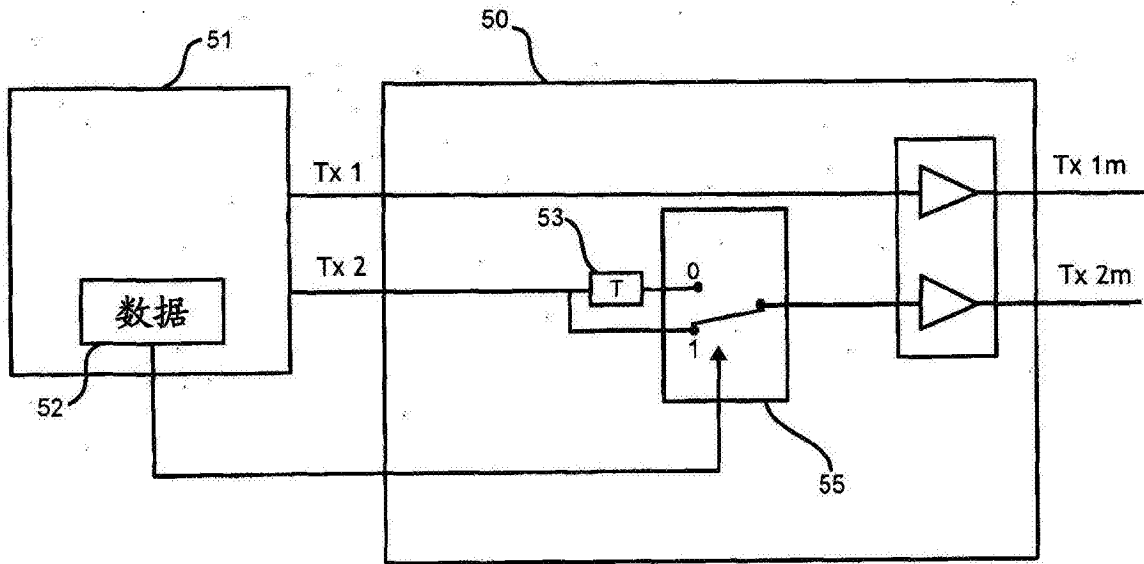


图5