



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 101542995 B

(45) 授权公告日 2015.04.22

(21) 申请号 200780043243.1

(51) Int. Cl.

(22) 申请日 2007.11.22

H04L 25/45(2006.01)

(30) 优先权数据

06077177.1 2006.11.23 EP

(56) 对比文件

US 2006239362 A1, 2006.10.26,

US 2005239503 A1, 2005.10.27,

CN 1320000 A, 2001.10.31,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2009.05.21

审查员 朱秀玲

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/IB2007/054745 2007.11.22

(87) PCT国际申请的公布数据

W02008/062374 EN 2008.05.29

(73) 专利权人 NXP 股份有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 克莱门斯·布赖特富斯

赖因哈德·迈因德尔 彼得·蒂林格

马库斯·哈尼施

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任

公司 11021

代理人 王波波

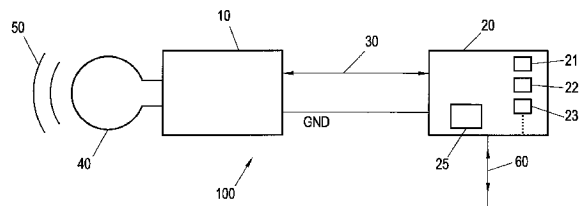
权利要求书1页 说明书5页 附图2页

(54) 发明名称

RFID 通信系统以及交换数据的方法

(57) 摘要

一种通过单通信信道 (30) 在 NFC 装置 (10) 和收发器装置 (20) 之间交换数据的方法, 该方法包括以下步骤: 从外部 RF 场 (50) 提取用于单通信信道 (30) 上的数据交换的时钟; 以及通过符号对数据编码, 其中, 所述符号包括状态信息, 所述状态信息与收发器 (20) 上的无接触卡功能 (21, 22, 23) 对单通信信道 (30) 的同时访问相关。



1. 一种通过单通信信道 (30) 在无接触前端装置 (10) 和收发器装置 (20) 之间交换数据的方法,该方法包括以下步骤:

从外部 RF 场 (50) 提取用于在单通信信道 (30) 上进行数据交换的时钟 (CLK);以及

通过符号对数据编码,其中,所述符号包括状态信息,所述状态信息与收发器 (20) 上的无接触卡功能 (21,22,23) 对单通信信道 (30) 的同时访问相关,

其中所述符号的至少一个向外部读取器指示;所述收发器 (20) 上的至少两个无接触卡功能 (21,22,23) 已经试图同时访问所述单通信信道 (30)。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其中,通过电压来对单通信信道 (30) 上的数据进行编码。

3. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,其中,将单通信信道 (30) 上的数据构成帧是面向位的。

4. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,其中,能够以半双工方式对单通信信道 (30) 上的数据进行交换。

5. 如权利要求 1 或 2 所述的方法,其中,能够通过收发器 (20) 完全地执行 RF 通信协议,并且其中,能够通过无接触前端装置 (10) 和收发器 (20) 来执行用于单通信信道 (30) 的协议。

6. 如权利要求 2 所述的方法,其中,该方法能够被执行用于与单通信信道 (30) 连接的多个收发器 (20)。

7. 如权利要求 1 所述的方法,其中,所述单通信信道 (30) 由单条线路形成。

8. 一种 RFID 通信系统 (100),其包括无接触前端装置 (10) 和收发器 (20),其中,单通信信道 (30) 连接无接触前端装置 (10) 和收发器 (20) 二者,并且其中,根据权利要求 1 至 7 任意一项的方法能够在收发器 (20) 上执行用于在单通信信道 (30) 上进行数据交换。

RFID 通信系统以及交换数据的方法

技术领域

[0001] 本发明涉及用于在无接触前端装置和收发器装置之间交换数据的方法和装置。

背景技术

[0002] 当今已经使用了多种根据标准 ISO/IEC 14443 和 ISO/IEC 18092 的智能卡。这些智能卡可被形成为例如具有集成的移动电话功能的 SIM(用户识别模块)。而且,这些智能卡还可被形成为作为用于验证过程的专用微处理单元的 SAM(安全访问模块)。

[0003] 在标准应用中,智能卡通过模拟信号线路直接连接到天线。然而,对于另外的智能卡应用,尤其是当在 SIM 模块中采用智能卡时,还期望将现有类型的智能卡与近场通信(NFC)装置直接连接,而不需要为智能卡和近场通信装置提供单独的天线。为了将智能卡和近场通信装置彼此连接,为此目的预知通信信道。

[0004] 从标准 ECMA-373 已知具有两条线路的近场通信有线接口(NFC-WI)。而且,从 ETSI 文件 SCPt060577 已知智能卡和 NFC 前端装置之间的单条线路接口。

发明内容

[0005] 本发明的一个目的是提供一种无接触前端装置和用作安全收发器装置的智能卡之间的改进的单通信信道。

[0006] 根据本发明,提供一种通过单通信信道在无接触前端装置和收发器装置之间交换数据的方法,该方法包括以下步骤:从外部 RF 场提取在通信信道上交换的数据的时钟;以及通过符号对数据编码,其中,所述符号包括状态信息,所述状态信息与收发器上的无接触卡功能对单通信信道的同时访问相关。

[0007] 这样,本发明的方法支持智能卡上的无接触卡功能的同时访问。由于从外部 RF 场提取了无接触前端装置和智能卡之间的“内部”数据通信的时钟周期的事实,因此支持了由外部读取器发起的被明确定义了的实时盘点过程(inventory procedure)。在根据本发明的方法的优选实施例中,单通信信道上的数据的成帧是面向位(比特)的。因此,该方法很好地适于支持 ISO/IEC 14443 类型 A 和 B、ISO/IEC18092、或 ISO/IEC 15693 的实时需求和防冲突需求。

[0008] 根据本发明,进一步提供一种用于在无接触前端装置和收发器装置之间交换数据的单通信信道,其中,通过符号对数据编码,其中,所述符号包括状态信息,所述状态信息与收发器装置上的无接触卡功能对单通信信道的同时访问相关。通过利用本发明的单通信信道,有利地是,多种无接触卡功能可同时访问单通信信道,而不会干扰外部读取器和专用仿真卡功能之一的被明确定义了的信息流。

[0009] 本发明的上述定义了的方面和其他方面将通过将被描述的示例性实施例变得清楚,并且参照其后的示例性实施例来进行说明。

附图说明

[0010] 现在将参照附图来更详细地说明本发明：

[0011] 图 1 示出了具有无接触前端装置、收发器装置、和布置在它们之间的单通信信道的 RFID 通信系统的原理框图。

[0012] 图 2 在原理上示出了在单通信信道上交换的数据和状态信息的成帧。

具体实施方式

[0013] 图 1 示出了具有无接触前端装置 10 的 RFID 通信系统 100 的原理框图。无接触前端装置 10 可以例如由电连接到无接触端（例如，天线 40）的近场通信（NFC）前端装置形成。通过天线 40，RFID 通信系统 100 能够通过外部 RF 场 50 与外部读取器（未示出）通信。通过天线 40，无接触前端装置 10 支持符合 ISO/IEC 14443 或 ISO/IEC15693 或 ISO/IEC 18092 的无线通信。无接触前端装置 10 通过单通信信道 30 与智能卡 20（例如，由 SIM 卡形成）连接。优选的是，单通信信道 30 由单条线路形成。但是，在原理上单通信信道 30 可由无接触前端装置 10 和智能卡 20 之间的无线通信信道形成。智能卡 20 优选地用作安全收发单元，这意味着智能卡 20 以具有验证功能的安全方式通过单通信信道 30 将数据发送到无接触前端装置 10。在智能卡 20 中，可布置和执行多种安全仿真无接触卡功能 21、22、和 23。这些功能 21、22、和 23 可例如由读取器和 / 或支付功能和 / 或验证功能形成。但是，尽管未清楚地示出，但是也可在智能卡 20 上布置和执行其它的无接触卡功能。而且，智能卡 20 还可由具有集成的验证功能的安全访问模块（SAM）形成。

[0014] 在 RFID 通信系统 100 的智能卡 20 和基带 IC（未示出）之间布置高速数据连接 60（例如，通过 USB 协议），并且可知该高速数据连接 60 能够在智能卡 20 和基带 IC 之间交换高速数据。由于高速数据连接 60 的硬件需要，使得智能卡 20 上能够用于连接到无接触前端装置 10 的硬件资源是有限的。因此，期望的是提供无接触前端装置 10 的智能卡 20 之间的改进的单通信信道。

[0015] 根据本发明，可知与传统的单通信信道相比具有改进的特性的单通信信道 30。例如，外部读取器和收发器 20 之间的传统 RF 通信协议的处理（其处理 RF 场 50 上的数据的编码和成帧、同步比特的处理、数据帧内的大量数据比特、循环冗余校验（CRC）等）是排他性的，并且完全由智能卡 20 处理，优选地在智能卡 20 内被处理。因此，在智能卡 20 内处理 RF 通信协议的有关安全的部分，因此阻止了对 RFID 通信系统 100 的任何有害的间谍攻击。这样，有利地是，不会分离对无接触前端装置 10 的智能卡 20 之间的盘点过程的处理。根据本发明的其它的协议处理了单通信信道 30 上的数据交换，并且由无接触前端装置 10 和智能卡 20 二者执行所述其它的协议。为了清楚起见，所述协议参照下述 CP 协议（“通用协议”）。CP 协议对 RF 协议的数据是透明的，并且具有两个主要的挑战。首先，CP 协议传递来自 RF 协议的数据从而以透明或镜像的方式在单通信信道 30 上进行数据传送。其次，CP 协议处理无接触前端装置 10 和智能卡 20 之间的状态信息的交换。

[0016] 优选地是，单通信信道 30 提供半双工性能。有利的是，所述半双工性能符合无接触前端装置 10 的要求并且降低了硬件复杂度。因此，这就支持了单通信信道 30 的节约成本的实现方式。而且，通过电压电平来对单通信信道 30 上的数据进行编码。为此，无接触前端装置 10 能够将单通信信道 30 的电信号电平上拉至逻辑“高”电平。同样的，智能卡 20 能够将通信信道上的信号状态拉至逻辑“低”电平。换言之，逻辑“高”电平总是由无接触

前端装置 10 驱动,而逻辑“低”电平总是由智能卡 20 驱动。

[0017] 更具体地讲,在将时钟 / 方向信息和 / 或数据发送到无接触前端装置 10 期间,无接触前端装置 10 驱动逻辑“高”电平和逻辑“低”电平变强。在从智能卡 20 接收数据期间,无接触前端装置 10 驱动弱“高”电平。与此相对应,智能卡 20 驱动“低”电平变强。而且,智能卡 20 从未驱动“高”电平。因此,有利的是,智能卡 20 上的多种卡功能 21、22、和 23 可通过维持单通信信道 30 上被明确定义了的物理和逻辑状态来同时访问单通信信道 30。由于单通信信道 30 上的信号状态由电压代表的事实,有利的是,标准数字 I/O 衬垫可被用在智能卡 20 上以和单通信信道 30 电连接。

[0018] 图 2 在原理上示出了通过 CP 协议在单通信信道 30 上传送的数据帧 FR 的示例性实现方式。由无接触前端装置 10 从外部 RF 场 50 提取数据帧 FR 的基本时基 t_b 。为此,无接触前端装置 10 通过算法根据从外部读取器 (未示出) 接收到的信号来计算时基 t_b 。时基 t_b 优选地具有 60 纳秒至 2400 纳秒之间的长度。因此,单通信信道 30 上的数据速率与外部 RF 场 50 上的数据速率一致。因此,有利的是,无接触前端装置 10 内或智能卡 20 内的任何种类的数据缓冲都是多余的,这是因为上述数据速率没有差别。而且,时钟振荡器 25 可被布置在智能卡 20 上,并且被预计用来根据单通信信道 30 上的时基 t_b 来计算数据速率。为了该计算,对时钟振荡器 25 的技术要求较低,从而不需要在智能卡 20 中实现高质量的时钟振荡器 25。

[0019] 作为数据帧 FR 内的数据传输速率的基准的时钟周期 CLK 具有 $3 \times t_b$ (占空比 2/3) 的长度。如上所述,从外部 RF 场 50 提取时基 t_b 的长度。而且,数据帧 FR 包括方向位 DIR,其定义了无接触前端装置 10 和智能卡 20 之间的数据传输的方向。在方向位 DIR 为“低”的情况下,将数据从无接触前端装置 10 传送到智能卡 20。在方向位 DIR 为“高”的情况下,将数据从智能卡 20 传送到无接触前端装置 10。由于从外部 RF 场 50 提取单通信信道 30 的时钟 CLK 的这一事实,有利的是,无接触前端装置 10 内的单独的时钟振荡器是多余的。然而,应该注意到,可预见到任何种类的振荡器都可在无接触前端装置 10 中实现。数据帧 FR 还包括六个所谓的“码单元”CU。所述码单元具有从 1 至 6 的编号 (CU1 至 CU6)。如图 2 所示,在数据帧 FR 的数据部分 DATA 内,CU6 作为最高有效位 (MSB) 工作,而 CU1 作为最低有效位 (LSB) 工作。方向位 DIR 和每一个码单元 CU1 至 CU6 都优选地具有 $3 \times t_b$ 的长度。

[0020] 参照下表更详细地描述了全部由本发明的 CP 协议处理的码单元 CU1 至 CU6、数据帧 FR 的位 1、位 2、位 3、和状态信息的意义：

[0021]

CU6 MSB	CU5	CU4	CU3	CU2	CU1 LSB
位 1		位 2		位 3	

[0022]

符号	位 1	位 2	位 3
11	没有数据帧=状态信息	没有数据	没有数据
10	“0”	“0”	“0”
01	“1”	“1”	“1”
00	冲突	冲突	冲突

[0023] 表 1

[0024] 表 1 示出了将数据帧 FR 内的位（各个码单元）示例地映射到数字符号。如表所示，数据帧 FR 内的位被命名为位 1、位 2、和位 3，并且被形成为两个码单元的组合。数字符号和位 1、位 2、和位 3 之间的映射如下：在数据帧 FR 的数据部分 DATA 内，CU6 是最高有效位（MSB），而 CU1 是最低有效位（LSB）。CU6（MSB）和 CU5 一起形成位 1，CU4 和 CU3 一起形成位 2，并且 CU2 和 CU1（LSB）一起形成位 3。

[0025] 在单通信信道 30 上发送针对位 1 的数字符号“11”的情况下，这意味着没有数据在随后的数据帧 FR 中被发送。替代的是，在这种情况下，可发送由位 2 和位 3 形成的多个状态信息。例如，可这样实现单通信信道 30 上的速度改变的开始。而且，可从无接触前端装置 10 将激活 / 停用或空闲命令传送到智能卡 20，反之亦然。这样，总共 16 个不同的状态消息由位 2 和位 3 的可能的 16 个状态实现。

[0026] 而且，在数字符号“10”分配给了位 1、位 2、或位 3 任一个的情况下，这意味着发送数字数据“0”。而且，在数字符号“01”分配给了位 1、位 2、或位 3 任一个的情况下，这意味着发送数字数据“1”。在外部读取器开始在智能卡 20 上进行无接触卡功能 21、22、23 的盘点过程的情况下，无接触卡功能的至少两个或多个可同时响应于该盘点过程。这导致了将数字符号“00”分配给位 1、位 2、或位 3 任一个，并且在单通信信道 30 上发送该数字符号。如果位 1、位 2、或位 3 任一个示出了数字“00”的内容，则这个事实向外部读取器指示智能卡 20 上的至少两个无接触卡功能已经试图同时访问单通信信道 30。

[0027] 因此，在单通信信道 30 上发送“冲突”状态。根据该信息，有利的是，外部读取器可重复或取消盘点过程，从而获得智能卡 20 上的全部盘点后的安全仿真无接触卡功能 21、22、23 的在时间上被明确定义的响应行为。因此，通过根据本发明的单通信信道 30，多个无接触卡功能对外部读取器的盘点过程的响应行为可被良好地构造。总之，根据本发明的方法允许对智能卡 20 上一个以上的无接触卡功能 21、22、23 进行仿真。而且，多个智能卡 20 可被连接到单通信信道 30，因此还允许对多于一个无接触卡功能进行仿真。

[0028] 从图 2 和表 1 可容易看出，对要在单通信信道 30 上交换的位的布置是面向位的。因此，结合单通信信道 30 上的数据速率与外部 RF 场 50 中的数据速率精确匹配的事实，根据本发明的方法支持 ISO/IEC14443 的实时和 / 或防冲突要求。而且，根据本发明的单通信信道 30 提供了无接触前端装置 10 和智能卡 20 之间的时钟、数据、和控制信息的同时传送。这提供了从外部 RF 场 50 提取时钟 CLK 的质量，因此支持避免 RFID 通信系统 100 中的任何种类的数据拥堵。而且，通过使用本发明，传统的 RF 协议和 CP 协议之间的任何转换都是多余的。这就节约了协议处理的开销，因此还支持上述实时和防冲突需求的实现。因此，有利的是，外部读取器未“意识到”无接触前端装置 10 的存在，并且能够执行与智能卡 20 的“直接”通信过程。

[0029] 还应该注意，尽管本发明已经由根据 ISO/IEC 14443 或 ISO/IEC18092 或 ISO/IEC 15693 实现的实施例说明，但是本发明不限于这些标准，而是可应用于具有可比定时需求的任何 RFID 通信系统。

[0030] 最后，应该注意，上述实施例描述而非限制了本发明，并且本领域技术人员能够在不脱离由所附权利要求限定的本发明的范围的情况下设计很多可选实施例。在这些权利要求中，括号内的标号不应被认为是对权利要求的限制。词“包括”和“包含”等不排除作为整体的任何权利要求或说明书中所列出的部件或步骤以外的部件或步骤的存在。部件的单

个标号不排除这些部件有多个标号,反之亦然。在列举了几个装置的设备权利要求中,这些装置中的几个可由软件或硬件之一和相同的项实现。在互不相同的从属权利要求中引用的某些措施未指示这些措施的组合不能被用于提供优势。

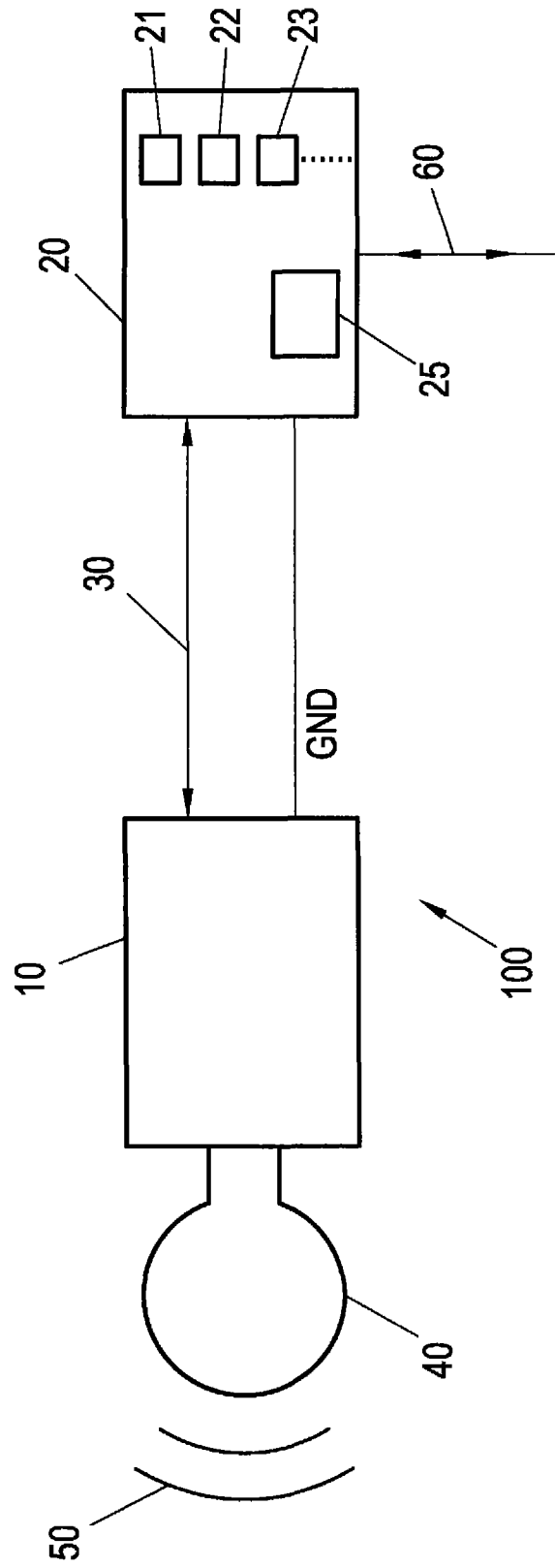


图 1

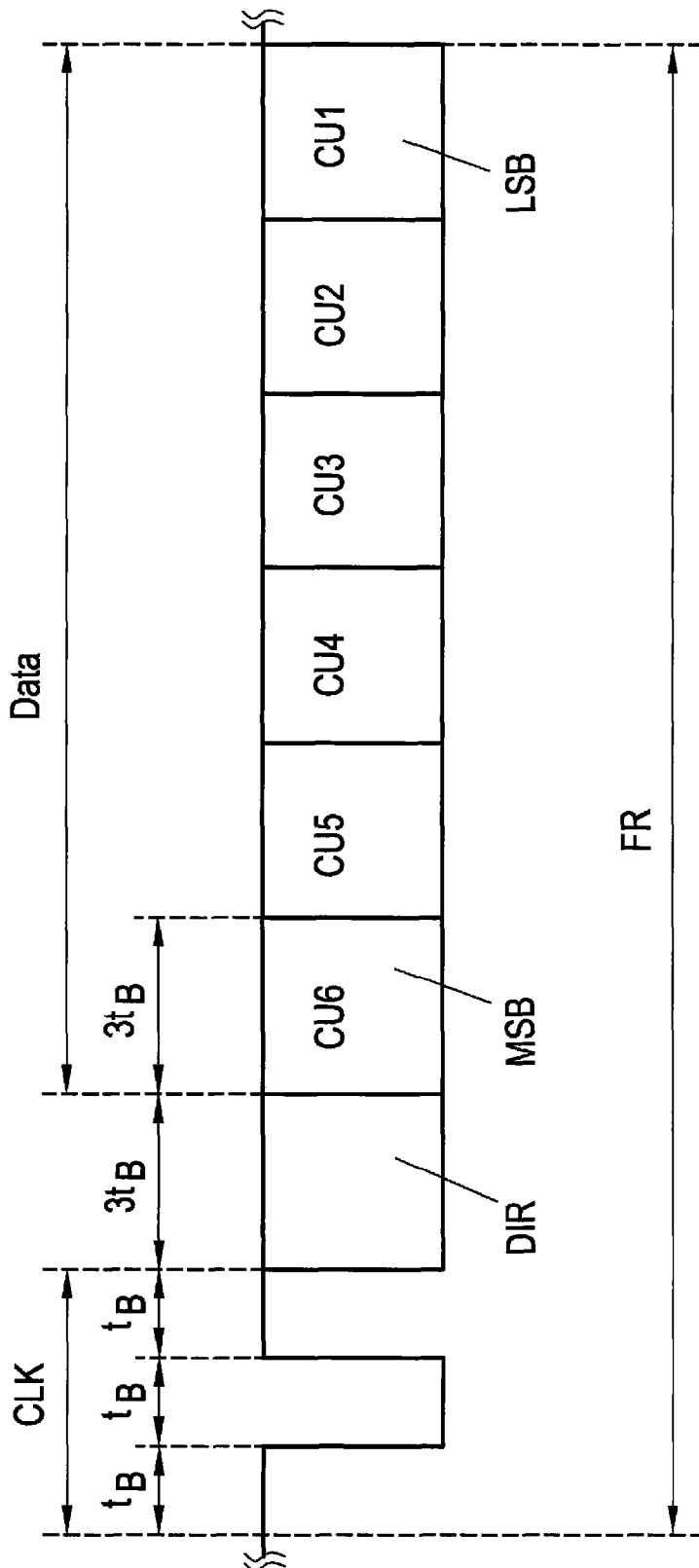


图 2