

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

H04B 1/59 (2006.01)

H04B 1/38 (2006.01)

H04L 29/06 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01115964.2

[45] 授权公告日 2006年3月29日

[11] 授权公告号 CN 1248419C

[22] 申请日 2001.6.12 [21] 申请号 01115964.2

[30] 优先权

[32] 2000.6.12 [33] ZA [31] 2000/2937

[71] 专利权人 休普传感器控股有限责任公司

地址 南非高腾

[72] 发明人 克里斯托弗·戈登·杰维斯·特纳

约翰·姆克默里

审查员 陈姗姗

[74] 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司

代理人 方挺 余朦

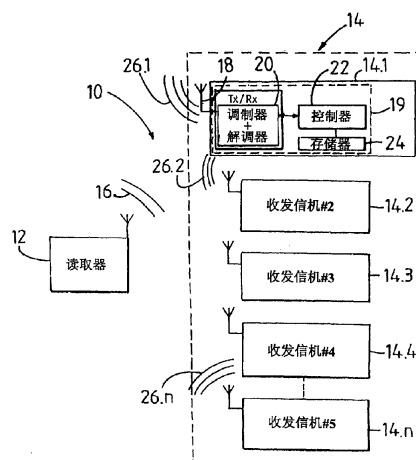
权利要求书3页 说明书9页 附图3页

[54] 发明名称

用于电子射频识别系统的读取器及其读取方法

[57] 摘要

一种对形成一电子识别系统(10)的一部分的多个收发信机(14.1到14.n)进行读取的方法,包括以下步骤:提示收发信机仅将各个响应数据帧的前同步码(30)发送到读取器(12)。然后读取器锁定到由收发信机之一发送的前同步码(30)。并立即广播一静音信号(38)以使所有尚未进行发送的收发信机静音。然后读取器在第一时间窗(42)期间发送第一命令信号(40)以使所述一个收发信机发送该帧的剩余部分。



1.一种对形成一电子识别系统的一部分的多个收发信机进行读取的方法，其中该电子识别系统还包括一个读取器，该方法包括以下步骤：
5

提示收发信机仅发送各个响应数据帧的各个第一部分；

使读取器锁定到由所述收发信机之一发送的所述第一部分之一；

使读取器立即广播一静音信号以使所有尚未进行发送的所述收发信机静音；

10 使读取器发送第一命令信号以使所述一个收发信机发送该帧的剩余部分；

在读取器接收和读取该帧的所述剩余部分；和

在接收和读取了该帧的所述剩余部分后，使读取器发送第二命令信号，以使所述一个收发信机切换到休眠模式，并且解除静音收发信机的静音状态，在该休眠模式中所述一个收发信机不再发送该帧的任何部分。
15

2. 根据权利要求 1 的方法，其中读取器广播一启动信号以提示收发信机操作。
20

3. 根据权利要求 2 的方法，其中每个收发信机在启动信号之后的各个截止时段后发送相应响应数据帧的相应第一部分。

4. 根据权利要求 3 的方法，其中各个截止时段是随机产生的时段。
25

5. 根据权利要求 1 到 4 中任何一项的方法，其中在所述收发信机发送所述第一部分之一时，读取器发送静音信号。

30 6. 根据权利要求 1 到 4 中任何一项的方法，其中在所述收发信

机已经发送了所述第一部分之一后的第一时间窗内，读取器发送第一命令信号。

5 7. 根据权利要求 5 的方法，其中在所述收发信机已经发送了所述第一部分之一后的第一时间窗内，读取器发送第一命令信号。

8. 根据权利要求 1 到 4 中任何一项的方法，其中读取器在已经读取了帧的所述剩余部分后的第二时间窗内发送第二命令信号。

10 9. 根据权利要求 5 的方法，其中读取器在已经读取了帧的所述剩余部分后的第二时间窗内发送第二命令信号。

10. 根据权利要求 6 的方法，其中读取器在已经读取了帧的所述剩余部分后的第二时间窗内发送第二命令信号。

15

11. 根据权利要求 7 的方法，其中读取器在已经读取了帧的所述剩余部分后的第二时间窗内发送第二命令信号。

12. 一种电子射频识别系统，包括：

20

读取器；

收发信机群，包括由读取器读取的多个收发信机；

读取器包括：控制器；用于将信号发送到收发信机群的发射机；

和用于接收来自收发信机群的响应信号的接收机；

25

控制器可操作地提示收发信机仅以各个响应数据帧的各个第一部分进行响应；

控制器可操作地锁定到由所述收发信机之一发送的所述第一部分之一；

控制器可操作地使发射机立即广播一静音信号，以使所有尚未进行发送的所述收发信机静音；

30

控制器进一步可操作地在接收了所述第一部分之一后的第一时间

窗期间发送第一命令，以使所述收发信机之一发送该帧的剩余部分；

控制器使接收机接收并读取该帧的所述剩余部分；和

控制器可操作地在接收了该帧的所述剩余部分后的第二时间窗期间使发射机广播第二命令，以使所述一个收发信机切换到休眠模式，

5 并解除静音收发信机的静音状态。

13. 一种用于电子射频识别系统的读取器，该读取器包括：

控制器；用于将信号发送到包括多个收发信机的收发信机群的发射机；和用于接收来自收发信机群的响应信号的接收机；

10 控制器可操作地提示收发信机仅以各个响应数据帧的各个第一部分进行响应；

控制器可操作地锁定到由所述收发信机之一发送的所述第一部分之一；

15 控制器可操作地使发射机立即广播一静音信号，以使所有尚未进行发送的所述收发信机静音；

控制器进一步可操作地在接收了所述第一部分之一后的第一时间窗期间发送第一命令，以使所述收发信机之一发送该帧的剩余部分；

控制器使接收机接收并读取该帧的所述剩余部分；和

20 控制器可操作地在接收了该帧的所述剩余部分后的第二时间窗期间使发射机广播第二命令，以使所述一个收发信机切换到休眠模式，并解除静音收发信机的静音状态。

用于电子射频识别系统的读取器及其读取方法

5 技术领域

本发明一般涉及电子射频（RF）识别系统，包括读取器和多个收发信机。本发明特别涉及用于以顺序方式读取收发信机的协议。

背景技术

10 众所周知，读取收发信机群中的所有收发信机所需要的总时间至少与该群中收发信机的数量和每个收发信机响应于由读取器的提示而发射的数据流的长度（帧长度）成比例。已经开发出各种方案和/或协议来缩短总的读取时间。其中包括避免数据流之间冲突的方案和和关闭已读取的收发信机的协议。

15

第一种公知的协议披露于 US 5,537,105。一旦读取了一个收发信机，就由读取器加以确认，并切换至休眠模式。在该模式中收发信机不再发射，因此也不再对读取器作出响应。以此方式，在收发信机群中仍然处于活动状态的收发信机的数量逐渐减少，从而逐渐减少了冲突发生的几率。

20

第二种公知的协议是以第一种协议为基础，另外在收发信机用数据帧对读取器的提示作出响应之前，还使用了各随机发生的截止时段，从而减少帧冲突的几率。此外该协议还利用由读取器广播的静音信号来使所有其它将在读取器已经锁定的第一个或所选择的收发信机之后开始响应的收发信机静音。但是，由于这些系统的半双工特征，其不可能将那些在所选择的收发信机之后但在收到静音信号之前开始响应的收发信机静音。则所有这些未静音的收发信机继续发射它们的典型为 90-130 比特的全长度的帧。这显然会导致帧之间的冲突、以及

25

30 读取器读取所选择或任何其它收发信机的失败，并因此从读取器不会

发出确认信号。收发信机仅在固定的超时周期之后才开始重新发射。
这样，在冲突后，系统恢复的时间很慢。

5 第三种公知的协议披露于 Kipp 的 EU 689151。在该协议中，收发信机处理各个随机的截止时间段，然后发射“请求发送”（RTT）信号。如果读取器在收发信机发射的 RTT 信号之后一个特定的时间窗内用第一确认信号响应，则该收发信机发射响应数据。一旦读取了该数据，读取器用第二确认信号作出响应，该第二确认信号可将该刚读取的收发信机切换为休眠模式。该协议的问题在于，如果多于一个收发信机在收到第一确认信号之前开始发射一 RTT 信号，则 RTT 信号被破坏，时间损失至少等于 RTT 信号的长度和在下一收发信机发射 RTT 信号之前的随机截止时间。因此，根据该协议的系统操作在其余收发信机接收到第一确认信号之前，易受到从收发信机发出的 RTT 信号的破坏。

15

第四种公知的协议披露于 Maletsky 的 US 6,104,279。在该协议中，收发信机首先用一个首标进行响应。收到首标的读取器在成功地收到该首标之后的一个时间窗内广播一确认信号。发射该首标的收发信机将该确认信号解释为表示继续进行的信号，其它收发信机则自动静音。该协议相关的问题是，如果多个收发信机在收到第一确认信号之前开始发射一首标，则这些首标彼此发生冲突，时间损失至少等于首标的长度和下一收发信机发射首标之前的随机截止时间。因此，根据该协议操作的系统在其余收发信机收到确认信号之前易于受到所发射首标的破坏。

25

发明内容

因此，本发明的一个目的是提供一种系统，读取器，收发信机以及读取该收发信机的方法，申请人相信所提供的设备和方法至少可以缓解上述缺陷。

30

根据本发明，提供一种对形成一电子识别系统的一部分的多个收发信机进行读取的方法，其中该电子识别系统还包括一个读取器，该方法包括以下步骤：

提示收发信机仅发送各个响应数据帧的各个第一部分；

5 使读取器锁定到由所述收发信机之一发送的所述第一分之一；

使读取器立即广播一静音信号，以使所有尚未进行发送的所述收发信机静音；

使读取器发送第一命令信号，以使所述一个收发信机发送该帧的剩余部分；

10 在读取器接收和读取该帧的所述剩余部分；和

在接收和读取了该帧的所述剩余部分后，使读取器发送第二命令信号以使所述一个收发信机切换到休眠模式，并且解除静音收发信机的静音状态，在该休眠模式中所述一个收发信机不再发送该帧的任何部分。

15

可以通过施加一激励信号或在该激励信号上调制的启动信号来提示收发信机操作。

20

每个收发信机可以在启动信号之后的各个截止时段（hold-off periods）后，发送相应响应数据帧的相应第一部分。各个截止时段可以是随机产生的时段。

25

根据上述任何一项的方法，其中在发送所述第一分之一时发送静音信号。

最好在已经发送了所述第一分之一后的第一时间窗内发送第一命令信号。

30

最好在已经读取了帧的所述剩余部分后的第二时间窗内发送第二命令信号。

本发明的范围内还包括一种电子射频识别系统，包括：

读取器；

收发信机群，包括由读取器读取的多个收发信机；

5 读取器包括：控制器，用于将信号发送到收发信机群的发射机，
和用于接收来自收发信机群的响应信号的接收机；

控制器可操作地提示收发信机仅以各个响应数据帧的各个第一部分进行响应；

10 控制器可操作地锁定到由所述收发信机之一发送的所述第一部分之一；

控制器可操作地使发射机立即广播一静音信号，以使所有尚未进行发送的所述收发信机静音；

15 控制器进一步可操作地在接收了所述第一部分之一后的第一时间窗期间发送第一命令信号，以使所述收发信机之一发送该帧的剩余部分；

控制器使接收机接收并读取该帧的所述剩余部分；和

控制器可操作地在接收了该帧的所述剩余部分后的第二时间窗期间使发射机广播第二命令信号，以使所述一个收发信机切换到休眠模式，并解除静音收发信机的静音状态。

20

本发明的范围内还包括一种用于电子射频识别系统的读取器，该读取器包括：

控制器；用于将信号发送到包括多个收发信机的收发信机群的发射机；和用于接收来自收发信机群的响应信号的接收机；

25 控制器可操作地提示收发信机仅以各个响应数据帧的各个第一部分进行响应；

控制器可操作地锁定到由所述收发信机之一发送的所述第一部分之一；

30 控制器可操作地使发射机立即广播一静音信号，以使所有尚未进行发送的所述收发信机静音；

控制器进一步可操作地在接收了所述第一部分之一的第一时间窗期间发送第一命令，以使所述收发信机之一发送该帧的剩余部分；

控制器使接收机接收并读取该帧的所述剩余部分；和

5 控制器可操作地在接收了该帧的所述剩余部分后的第二时间窗期间使发射机广播第二命令，以使所述一个收发信机切换到休眠模式，并解除静音收发信机的静音状态。

附图说明

现在将结合附图用示例方式说明本发明，在附图中：

10 图 1 是根据本发明的电子识别系统的框图；

图 2 是从该系统读取器发射的信号和来自收发信机之一的响应信号的时域表示（未按比例）；和

图 3 是更详细地说明根据本发明方法的时域表示（未按比例）。

15 具体实施方式

在图 1 中，用参考数字 10 总体指代根据本发明的电子射频（RF）识别系统。

20 该系统包括一读取器 12 和一包括收发信机 14.1-14.n 的收发信机群 14。在使用中收发信机可以安装在要被计数或识别的项目或物件（未示出）上，或与其相连接。收发信机可以是自身带有本机电源的有源收发信机。优选使用无源收发信机，从读取器发射的激励信号 16 获取能量来工作。收发信机在结构上相似，因此只对收发信机 14.1 加以说明。收发信机 14.1 包括一天线 18、一与该天线连接的集成电路 19，
25 其集成电路 19 包括一发射机和一接收机，发射机和接收机分别包括一调制器和一解调器 20，集成电路 19 还包括一控制器 22 和一存储器装置 24。控制器包括一接收命令解码器和一状态机，以解释和执行从读取器接收的命令。

30 系统按半双工原理工作，在使用中，读取器向收发信机群 14 发

射一激励信号 16。收发信机从该信号中获得能量（如前所述），用预先储存在存储器装置 24 中的数据帧以公知方式对信号进行反向散射调制，来发射各响应信号 26.1-26.n。读取器如下所述顺序地锁定到响应信号之一并读取该数据。一旦读取了该群，就识别上述项目和/或其计数。

其上调制有来自读取器 12 的命令信号的激励信号 16、以及响应信号 26.1 的一个例子示于图 2。响应信号 26.1 包括一数据帧，其包括一大约 11 比特长的报头 30，和大约 117 比特长的主体部分 32。因此，帧的总长度在大约 128 比特左右。

在根据本发明的上述方法中，在 16.1 开始激励信号 16 之后，读取器向整个群广播一“开始”命令 34。该“开始”命令使收发信机开始处理各自的随机截止时段 36。在其它实施例中截止时段可通过在 16.1 施加激励信号来引入。在这种实施例中，可以不需要“开始”命令。在最短的截止时段 36 结束时，与该截止时段相关的收发信机仅发送其报头 30。一旦读取器锁定到该报头，读取器向所有收发信机广播“静音”信号 38。由于系统的半双工操作，发送报头的收发信机不会接收“静音”信号。但是，所有未发射的收发信机都会收到该信号，从而使它们不对读取器作出响应，直到它们被“取消静音”信号取消静音为止。读取器在锁定到发射的或被选择的收发信机后，广播一“第一命令”信号 40，该信号被定时为使其被所选择的收发信机在紧随报头发射之后的第一时间窗 42 内接收到。所选择的收发信机将该“第一命令”信号解释为表示“继续进行”的信号，然后发送帧的主体部分 32。一旦主体部分 32 被读取器以公知方式读取后，读取器在紧随主体部分 32 之后的第二时间窗内广播一“第二命令”信号 44，该信号 44 用于将所选择的收发信机切换至休眠模式，并且作为对已静音的收发信机的“取消静音”信号。然后，该过程对所有未静音的收发信机重复，直到该群中所有的收发信机都被读取为止。报头 30 的目的只是使读取器 12 能锁定到相关的收发信机并与之同步。在本发明

的优选实施例中，报头部分不含有任何信息。在实际的系统中，控制器 22 在 2 到 3 个比特周期内锁定到所选择的收发信机的报头，从而使“静音”信号可以有利地在发送报头过程中很早地被发送，以尽可能多地使其它收发信机静音。

5

图 3 进一步说明了系统 10 的操作。激励信号用 16 表示，来自收发信机 14.1-14.n 的响应信号用 26.1-26.4 表示。在开始信号 34 之后一随机截止时段 34.1 后作出响应的第一收发信机是具有响应信号 26.1 的收发信机 14.1。如前所述，只发射报头 30.1。已锁定到报头 30.1 的读取器尽快或尽早地发射“静音”信号 38。信号 38 用于使所有还未发射的收发信机 14.4-14.n 静音，以便（如在 SIG. 26.4 所示）它们当中任何一项在收到诸如第二命令信号 44 这样的“取消静音”信号之前，都不会发射响应信号。

10
15

但是，可能会发生这样的情况，即收发信机 14.1 刚发射时，收发信机 14.2 和 14.3 也在其各自的截止时段 36.2 和 36.3 之后开始发射报头 30.2 和 30.3。因为收发信机 14.1、14.2 和 14.3 的每一个都在读取器广播“静音”信号 38 时发射，这些收发信机将不会接收到“静音”信号。

20

报头 30.1、30.2 和 30.3 发生冲突，导致报头被破坏。但是，收发信机 14.3（最后一个已经开始发射的收发信机）的报头 30.3 的尾部在时段 48 中未受影响，然后读取器锁定到此尾部。已知只需要很少几个（两到三个）比特周期的报头就可使读取器锁定到新选择的收发信机 14.3。

25

如果读取器 12 正常地锁定到该部分，读取器广播一第一命令 40，其定时为落在与收发信机 14.3 相关的第一时间窗 42.3 内。第一命令 40 不落在与收发信机 14.1 和 14.2 相关的对应第一时间窗内。然后收发信机 14.3 将第一命令解释为“继续”命令，以便收发信机 14.3 继续

30

发射其数据帧的主体部分 32.3。但是，收发信机 14.1 和 14.2 将第一命令解释为“静音”命令，从而它们将不发射它们各自数据帧的主体部分。

5 然后读取器 12 以公知的方式读取主体部分 32.3 中的数据，一旦读取完数据，则读取器 12 在与收发信机 14.3 相关的第二时间窗 46.3 期间广播一第二命令信号 44。收发信机 14.3 然后将第二命令信号 44 解释为切换至休眠模式的命令，而所有静音的收发信机则将命令信号 44 解释为取消收发信机 14.1、14.2 和 14.4-14.n 静音状态的取消静音命令。

10

如果两个或更多的收发信机同时开始发射它们的报头，则读取器 12 将不锁定到其中任何一个上。因此读取器不在第一时间窗内发射第一命令信号，而收发信机在它们各自的报头结束时也将停止发射。然后读取器 12 在预定的时间段内（例如在收到第一个报头开始之后 16 比特的时间段内）发射一“取消静音”信号，以使所有其余的收发信机在收到取消静音信号后在各自的“截止”周期之后重发它们各自的报头。

15

20 另外，在帧的主体 32 未被成功读取时，读取器 12 发射“取消静音”信号，但不是第二时间窗中发射该信号，以使所有还未被读取的收发信机如上所述重发它们各自的报头。

第一命令例如可以是下面的任何一种：如前所述发送数据的主体 25 32；重发送报头 30；只发送数据的基本块（例如 32 比特）；只发送数据的基本页（例如 128 比特）；只发送数据的指定块或页；以及静音命令。

第二命令例如可以是下面的任何一种：发送数据的指定块或页；30 向收发信机的存储器装置 24 中的指定地址写入数据块或页；以及一

“结束”命令，如前所述，该命令使刚被读取的收发信机切换至休眠模式，并取消静音收发信机的静音状态。

5 可以相信在此定义的方法和协议将减少读取收发信机群的时间，并且它仍然与公知的协议兼容，例如在本说明书前序部分中所引用的那些协议。此外，预计该协议与所谓的“收发信机先发”和“读取器先发”系统都能兼容。

10 应当理解对于在此定义的本发明在细节上可以有多种变化，而不会脱离所附权利要求的精神和范围。

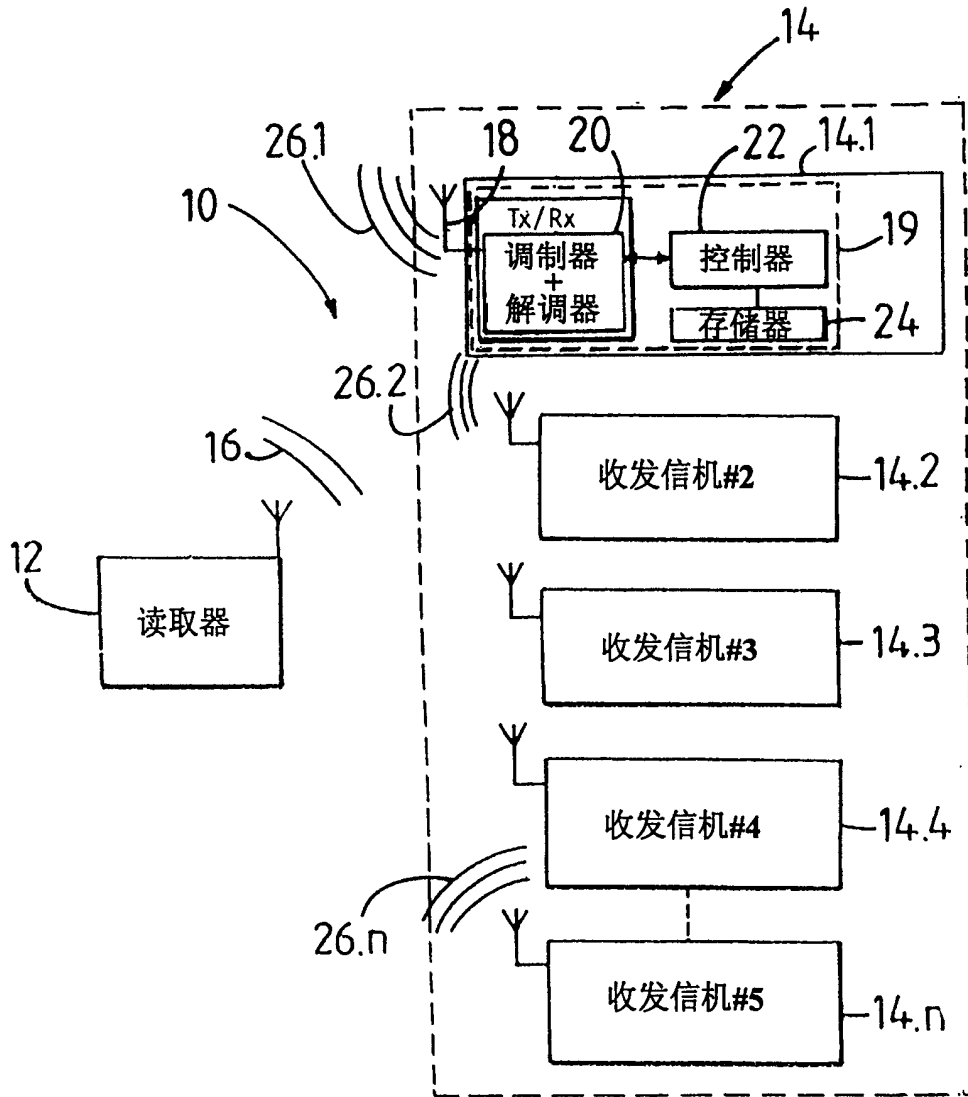


图1

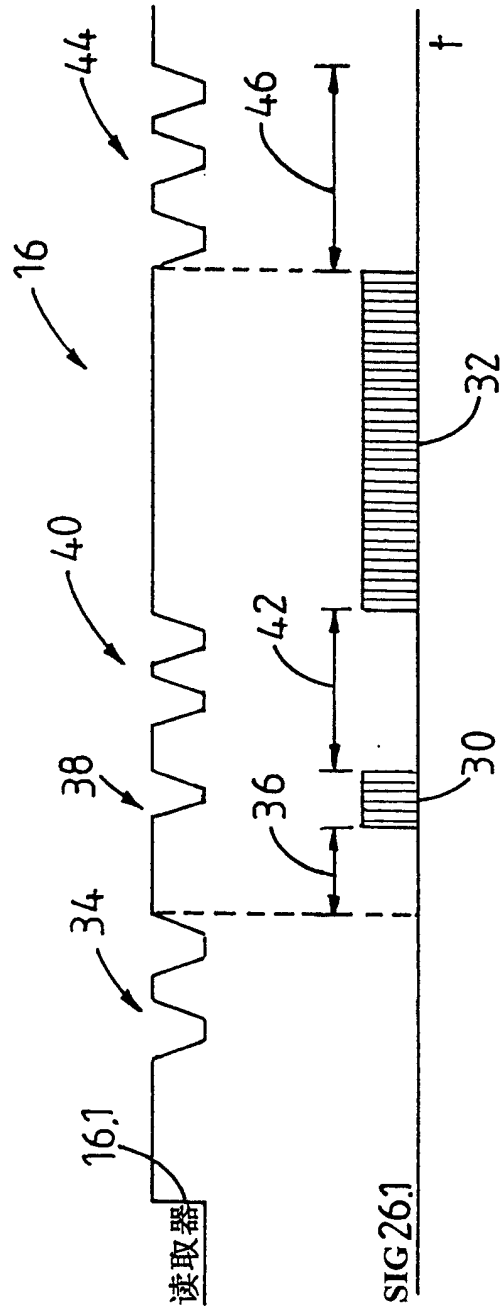


图2

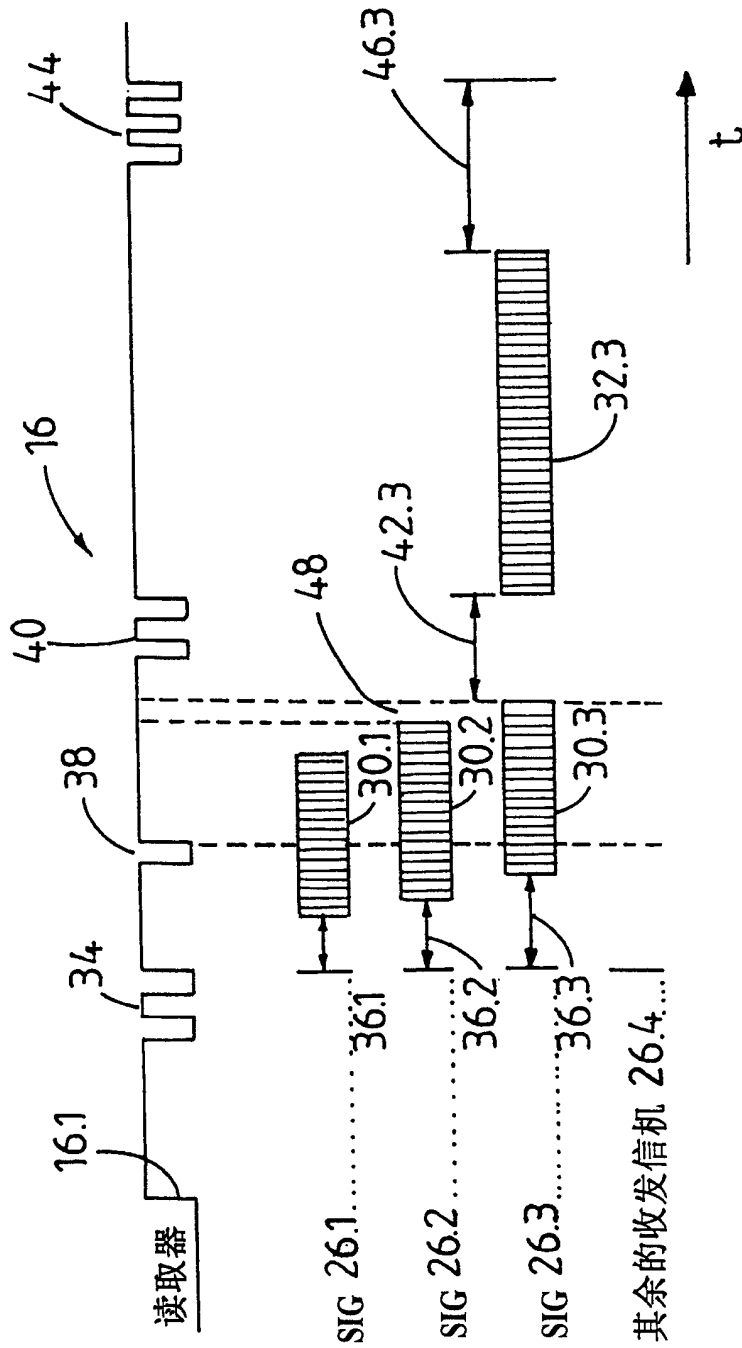


图3