[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H04L 27/02

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96109400.1

[45] 授权公告日 2003 年 10 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 1126337C

[22] 申请日 1996.8.8 [21] 申请号 96109400.1

[30] 优先权

[32] 1995. 8.10 [33] US [31] 513380

[71] 专利权人 摩托罗拉公司

地址 美国伊利诺斯州

[72] 发明人 马克·爱德华·普里尔

罗伯特·K·克罗鲁普

审查员 贾丹明

[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

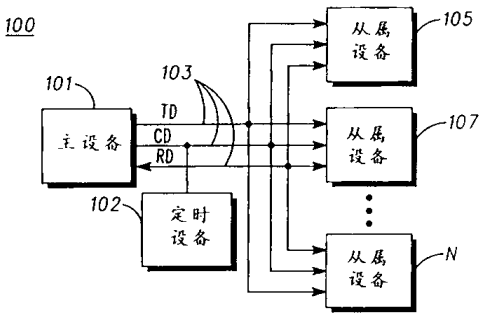
代理人 陆立英

权利要求书 3 页 说明书 18 页 附图 9 页

[54] 发明名称 传递消息的方法和装置

[57] 摘要

数据传输系统(100)包括一个主设备(101)和至少一个从属设备(105)，由从属设备(105)向主设备(101)传送具有一个地址(1503，1505)和数据(1100)的消息。地址(1503，1505)是同步传递的，数据(1100)是异步传递的。地址(1503，1505)确定由主设备(101)向从属设备(105－N)发送的控制信息和定时信号。



ISSN1008-4274

1. 一种用以在一个含有无线电话收发信机单元和至少一个无线电话机外围设备的无线电话系统中传送消息的方法，所述消息具有第一和第二部分，其中第一部分包含一个识别至少一个无线电话机外围设备的地址，第二部分包含数据，所述的第一和第二部分具有多个代表地址和数据的连续的比特，所述的至少一个无线电话机外围设备能够产生一个第一信号和接收至少一个第二信号，所述的无线电话收发信机单元能够接收第一信号和至少产生所述第二信号，所述的第一和第二信号具有第一和第二二进制状态，其特征在于，所述的方法包括以下步骤：

产生第一信号的第一二进制状态；

接收第一信号的第一二进制状态；

响应已产生的第一信号的第一二进制状态，提供一个定时信号；

响应该定时信号，对第一部分的每个比特产生代表第一部分的比特的第一信号的第一或第二二进制状态，以便同步发送地址；

响应该定时信号，接收代表第一部分的比特的第一信号的第一或第二二进制状态，以便同步接收地址；

对该第二部分的每个比特产生代表第二部分的比特的第一信号的第一或第二二进制状态，以便异步发送数据；和

接收代表该第二部分的比特的第一信号的第一或第二二进制状态，以便异步接收数据。

2. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述的至少一个无线电话机外围设备还能够接收一个第三信号；所述的无线电话收发信机单元还能够产生具有第一和第二二进制状态的第三信号；其中提供一个定时信号包括如下步骤：

对第一部分的每个比特产生第三信号的第二二进制状态；和

对第一部分的每个比特接收第三信号的第二二进制状态。

3. 如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述的无线电话收发信机单元还能够产生一个具有第一和第二二进制状态的第三信号；所述的至少

一个无线电话机外围设备还能够接收所述第三信号；所述方法进一步包括以下步骤：

在代表第二部分的比特的第一信号的第一和第二二进制状态的产生之前和产生期间，产生第三信号的第二二进制间状态；和

在代表第二部分的比特的第一信号的第一和第二二进制状态的接收之前和接收期间，接收第三信号的第二二进制状态。

4. 一种无线电话机外围设备，用以在具有至少第一和第二信号线的总线上发送一个含有多比特预分配地址和数据比特的消息，其特征在于，所述无线电话机外围设备包括：

耦合到第一信号线上用于发送第一控制信号的装置；

耦合到第二信号线上用于接收第二控制信号的装置；

耦合到第一信号线上用于响应第二控制信号而同步发送预分配地址的比特的装置；和

耦合到第一信号线上用于异步发送数据的比特的装置。

5. 如权利要求4所述的无线电话机外围设备，其特征在于，所述的总线还包括一个第三信号线，所述无线电话机外围设备还包括耦合到第三信号线上用于接收定时信号的装置，所述的用于同步发送预分配地址的比特的装置还响应定时信号发送预分配地址的比特。

6. 如权利要求4所述的无线电话机外围设备，其特征在于，所述的总线还具有一个第三信号线，其中所述的无线电话机外围设备还包括耦合到第三信号线上用于接收一个第三控制信号的装置，所述的用于异步发送数据比特的装置还响应第三控制信号发送数据比特。

7. 一种无线电话收发信机单元，用于在一个具有至少第一和第二信号线的总线上接收第一控制信号和含有多比特预分配地址和数据比特的消息，所述的预分配地址的比特是同步发送的，所述的数据比特是异步发送的，其特征在于，所述无线电话收发信机单元包括：

耦合到第一信号线上用于接收第一控制信号的装置；

耦合到第二信号线上用于发送第二控制信号的装置；

耦合到第一信号线上用于同步接收预分配地址的比特的装置；和

耦合到第一信号线上用于异步接收数据比特的装置。

8. 如权利要求7所述的无线电话收发信机单元，其特征在于，所述的总线还具有一个第三信号线，所述的无线电话收发信机单元还包括耦合到第三信号线上用于发送定时信号的装置，和所述的用于同步接收所述预分配地址的比特的装置还响应定时信号接收所述的预分配地址的比特。

9. 如权利要求7所述的无线电话收发信机单元，其特征在于，所述的总线还具有一个第三信号线，其中所述的无线电话收发信机单元还包括耦合到第三信号线路上用于在接收数据比特之前发送第三控制信号的装置。

传递消息的方法和装置

本发明涉及数据传输系统,具体涉及一种传递消息的方法和装置。

某些同步和异步传递数据的数据传输系统是已知的。例如 John P. Byrns 的、并转让给本发明受让人的 1983 年 1 月 18 日公开的、名称为“自动计时数据传输系统”的美国专利 4369516 中描述了一种数据传输系统。在这个数据传输系统中，三条信号线路构成一个总线将数据发送机与数据接收机耦合在一起。

数据发送机在其中称为“真数据”（TD）和“补充数据”（CD）的两条信号线路上向数据接收机发送数据信号。此外，数据发送机在这两条信号线路上提供同步数据通信所需的时钟信号。

Byrns 专利还描述了数据接收机在称为“返回数据”（RD）的返回数据信号线路上向数据发送机发送返回数据信号。数据接收机发送与时钟信号同步的返回数据信号。如果有多个数据接收机连接于 RD，则数据发送机就要有选择地寻找发送返回数据信号的那个特定数据接收机的地址。

Byrns 专利还说明了任何数据接收机都能够通过在 RD 上发送一个中断信号来提醒数据发送机有一个返回数据信号存在。除了在一个选中的数据接收机正在发送返回数据信号的时间间隔之外，数据接收机可以在任何时间在 RD 上发送中断信号。但是，由于数据发送机没有办法区分哪个数据接收机产生了中断信号，因此数据发送机在接收到中断信号后必须轮询所有的数据接收机，以确定哪个数据发送机发送了中断信号。

由于上述的自定时同步数据传输系统的发展，现已研制出了对移动式或便携式无线电话系统的新的应用。例如，把几个手机和外围设备与具有键盘和显示适配器的普通单一用户手机一起使用。这类外围设备的例子包括自动拨号装置和免提手机控制器。但是在 Byrns 专利中没有提到在多个试图同时在 RD 上发送数据的手机和外围设备中对总线争用的规定。

Joseph L. Kowalski 的、并转让给本发明受让人的在 1987 年 3 月 31

日公开的、名称为“多用户串行数据总线”的美国专利4654655中描述了另一种自定时同步数据传输系统。这个专利描述了一种具有一个向多个手机或外围设备提供定时和控制信息的总线控制器的系统；一个带有三条线路TD、CD和RD的总线把总线控制器、手机和外围设备相互连接起来。

Kowalski专利中特别说明了如果几个单元同时请求总线服务时，消除总线争用的仲裁方案。使用总线的每个设备被分配了一个四比特的地址，该地址也对应于那个设备的预定优选权。优先权的分配被用在如果有几个手机或外围设备同时请求服务时来确定哪个设备将在总线上获得服务。

如果有两个设备同时请求服务，响应总线控制器放在TD和CD上的时钟信息，它们每个设备同时把它们的特定地址放在RD上。每个设备读RD上的信号，以确定是否在总线上有一个较高优先权的单元。当一个较低优先权单元在总线上检测到一个较高优先权设备时，较低优先权设备将进入等待状态，直到较高优先权的设备放弃总线控制时为止。因此，只有最高优先权的设备保留在总线上。

与上述两种自定时同步数据传输系统相反，异步数据传输系统是众所周知的。例如，摩托罗拉公司提供的MC68HC11A8微处理器使用一个串行通信接口（SCI）。微处理器利用该SCI可以与其它设备异步通信。HMOS单片微计算机手册、序号ADI1207R1、1987年第5－1至5－5页进一步描述了MC68HC11A8串行通信接口。

与在一些移动式或便携式无线电话系统实施的上述自定时同步数据传输系统相比较，异步数据传输系统可以提供较高的数据传输速率。在移动式或便携式无线电话系统中的设备传输大量的数据时，异步数据传输系统的较高的传输速率提供了优于同步数据传输系统的较低传输速率的优点。为了实现两种类型数据传输的特点而无需改动正在服务中的设备，就需要有一种在现有的三线总线上多路复用同步和异步的数据传输的方法和装置。

1990.11.20公开的Gregory P. Wilson等人的并已转让给本发明受让人的、名称为“多路复用的同步/异步数据总线”的美国专利4972432中描述了一种多路复用的同步和异步数据传输的方法和总线。如在这个专利中所

述，一方面，三线总线在自定时同步传输模式下以相对当低的数据通过率提供了可靠的数据传输。另一方面，三线总线在异步传输模式下以高得多的数据速率传输数据。例如，三线总线在同步传输模式下提供了以约为每秒500比特可靠的数据传送；与其相比，三线总线在异步传输模式下以大约每秒19，200比特传输数据。

在Wilson等人的专利中描述的在三线总线上复用同步和异步数据传输适用于一些移动式或便携式无线电话系统，例如，一种耦合到一个车载变频器的便携式无线电话机。但是这样的复用同步和异步数据的方法和总线并不适合于所有的移动式或便携式无线电话系统。例如，如果有多个异步设备连接在该总线上，当它们同时请求总线服务时，这种已知的用于复用同步和异步数据的方法和总线不在它们之中提供总线争用。于是，实际上在总线上只使用了一个车载变频器。再则，车载变频器（在从属模式时）不能始发通信，因而便携式无线电话机必须周期性地轮询车载变频器，以确定是否异步设备有一个消息要发送。

据此，现在需要有一种允许同步和异步通信设备在总线上始发传送、在多个同步和异步通信设备之间提供总线争用和保持与现有利用三线总线的数据传输系统和设备反向兼容性（backward compatibility）的方法和装置。

图1示出可以使用本发明的一个普通的数据传输系统的简化方框图；

图2示出根据本发明的一个实施例的一个主/从同步消息的格式；

图3示出根据本发明的一个实施例，在一个典型的主设备启始同步数据通信期间主设备执行的步骤的流程图；

图4示出根据本发明的一个实施例在一个典型的主设备启始的同步数据通信期间从属设备执行的步骤的流程图；

图5示出根据本发明的一个实施例在一个典型的主设备启始的同步数据通信期间总线上的信号之间关系的定时图；

图6示出根据本发明的一个实施例说明TD和CD的逻辑状态的状态图；

图7示出根据本发明的优选实施例的从/主同步消息的格式；

图 8 示出根据本发明的一个实施例在一个典型的从属设备启始的同步数据通信期间从属设备执行的步骤的流程图;

图 9 示出根据本发明的一个实施例在一个典型的从属设备启始的同步数据通信期间主设备执行的步骤的流程图;

图 10 示出根据本发明的一个实施例在一个典型的从属设备启始的同步数据通信期间总线上的信号之间关系的定时图;

图 11 示出根据本发明的一个实施例的一个主/从异步消息的格式;

图 12 示出根据本发明的一个实施例在一个典型的主设备启始的异步数据通信期间主设备执行的步骤的流程图;

图 13 示出根据本发明的一个实施例在一个典型的主设备启始的异步数据通信期间从属设备执行的步骤的流程图;

图 14 示出根据本发明的一个实施例在一个典型的主设备启始的异步数据通信期间总线上的信号之间关系的定时图;

图 15 示出根据本发明的一个实施例的一个从/主异步消息的从/主首标部分的格式;

图 16 示出根据本发明的一个实施例在一个典型的从属设备启始的异步数据通信期间从属设备执行的步骤的流程图;

图 17 示出根据本发明的一个实施例在一个典型的从属设备启始的异步数据通信期间主设备执行的步骤的流程图;

图 18 示出根据本发明的一个实施例在一个典型的从属设备启始的异步数据通信期间总线上的信号之间关系的定时图;

图 19 示出一个可利用本发明的无线电话系统的简化的方框图。

图 1 示出了可以利用本发明的一个普通的数据传输系统 100 的实施例。总线 103 包括三条信号线路，标为 TD（真数据）CD（补码数据）和 RD（返回数据），用以提供一个主设备 101 与多个从属设备 105 - N 的共同连接。具体地说，主设备 101 和从属设备 105 - N 具有共同的 TD 连接、共同的 CD 连接和共同的 RD 连接。

总线 103 可以是任何适于传输信号的媒体，例如，一种用于传导电感应信号的导电材料、传送光感应信号的光纤材料，或用于数据无线传输的

三个独立的无线电波信道。

从属设备105－N能够同步或异步（或二者兼可）地产生和接收信号。每个从属设备都能够产生施加到RD的第一信号，和接收施加到TD的第二信号、施加到CD的第三信号，以及施加到RD的第四信号。

主设备101能够同步和异步地产生和接收信号。主设备101可以相应地接收第一信号和产生第二、第三以及第四信号。

主设备101或从属设备105－N利用它们各自相应的信号能够通过产生和接收具有代表已数字格式化消息的比特的第一和第二二进制状态的数字信号，来同步或异步地传递具有数字格式的消息（即，由第一和第二二进制状态的连续的比特代表的消息）。该消息具有第一和第二部分，其中第一部分含有标识从属设备的地址，第二部分含有数据。

主设备101和从属设备105－N除了传输消息以外，还能够通过产生它们各自对应信号的第一和第二二进制状态，来传输控制信号或预定的控制信息。根据控制信息和一个消息的比特产生第一和第二二进制状态的技术从已知技术容易了解到。

对于同步通信，一个为信号通信进行定时的设备是必需的。例如，在本发明的一个实施例中，主设备101产生一个时钟信号，为在数据传输系统上的通信定时。另一种可替代的方案是一个如图1中所述的独立于主设备101或从属设备105－N的定时设备102可以提供定时信号，或者每个设备都设有内含的为信号的通信定时的装置。

本发明提供四种可能的数据通信的模式。一方面，主设备101或是任一个从属设备105－N都可以启始一个数据通信；另一方面，可以同步或异步地传送数据。这四种通信模式（主设备启始同步、从属设备启始同步、主设备启始异步、从属设备启始异步）的每一种都具有它们自己的规则和消息格式。为此，在下文分别说明这四种通信模式。

主设备启始的同步数据通信

主设备101可以启始与任何一个从属设备105－N的同就数据通信，并向任何一个从属设备105－N同步发送数据。如图2所示，一个主/从同步消息200具有按照预定消息格式排列的15个比特（B14－B0）。前四

个比特（A3 - A0）是同步通信地址字段203，含有试图用于主/从同步消息200的从属设备的地址。后八个比特（D7 - D0）是数据字段207，含有主/从同步消息200的数据。最后，剩下的三个比特（X2 - X0）是寄存器地址字段205，含有接收数据的预定的从属设备的寄存器的地址。虽然其它的消息格式也可以使用，但这里仅描述一种实施例的消息格式。

包含在同步通信地址字段203中的地址用于识别待接收数据的从属设备及其相对于其它从属设备的优先权。下表示出一个这样的地址分配和优先权方案，在这个方案中，具有最高优先权的某一组从属设备具有最低值的地址，反之，具有最低优先权的从属设备具有最高值的地址。

表

同步通信地址	从属设备类型
0000	所有异步通信从属设备
0001	最高优先权同步通信从属设备
.	.
.	.
.	.
1111	最低优先权同步通信从属设备

这个地址分配和优先权表把最高优先权的最低值地址“0000”分配给所有异步通信的从属设备。此外，一个独特的地址根据在这些同步通信的从属设备中的一个预定优先权分配给所有的同步通信的从属设备。其它的地址分配和优先权方案也可以使用，例如可以把最高优先权的最低值地址“0000”分配给所有同步通信的从属设备。

参考图3，图中示出了根据本发明的一个实施例在一个典型的主设备启始的同步数据通信期间主设备执行的步骤的流程图。在步骤301，主设备101首先使用TD和CD发送一个控制信号，通知从属设备105 - N准备好进行主设备启始的通信。然后在步骤303，主设备101利用TD发送

主/从同步消息200。

参考图4，图中示出了根据本发明的一个实施例在一个典型的主设备启始的同步数据通信期间从属设备执行的步骤的流程图，在步骤401，从属设备105－N初始地在TD和CD上接收所发送的控制信号。在步骤403，作为响应，如果需要，任何在RD上通信的从属设备释放RD。然后在步骤405，该从属设备在TD上接收所发送的主/从同步消息200。从属设备105－N利用时钟信号，对它们读TD上的主/从同步消息200定时。

参考图5可以进一步理解主设备启始的同步数据通信的协议，图5示出在一个典型的主设备启始的同步数据通信期间在总线103上的信号之间关系的定时图。在一个实施例中，信号的二进制状态由一个具有基本上为0伏值的逻辑0和一个具有基本上为5伏值的逻辑1表示。另一种可替代的方案是可以赋予二进制状态其它的电压值。

当数据传输系统100上无通信发生时，不使用总线103，于是TD和CD呈现逻辑0，RD呈现逻辑1。对于一个休闲的总线也可以用其它的组合，例如，可以设定TD和CD为逻辑1，RD为逻辑0。为了启始一个同步数据通信，主设备101在t_0产生一个控制信号，例如包括CD上的一个逻辑1而保持TD为逻辑0。另一种可替代的方案是，控制信号可以是TD上的一个逻辑1而保持CD为逻辑0。TD和CD上的这个控制信号提醒从属设备：主设备启始的通信开始了。

在这个典型的主设备启始的同步通信中，在主设备101启始通信之前，数据传输系统100上无通信发生。如果在t0时一个从属设备正在通信，则主设备的通信具有先于该从属设备通信的优先权，并且控制信号将进一步提醒正通信的该从属设备结束其通信。在这个实施例中，为使正通信的从属设备能在主设备发送同步消息200以前终止通信，主设备101保持控制信号在TD和CD上一个预定的时段，直到所有正通信的从属设备释放RD时为止。

接着，主设备101在TD上产生代表具有“0001 100 0000 0110”的15个比特消息的主/从同步消息200的二进制状态的第一信号。每个比特A3－A0、X2－X0和D7－D0呈现在如所标注的时隙上。在一个实施

例中，该时隙是一个1毫秒的相等持续时间τ。其它的持续时间也可以用，并且该时隙的持续时间无需相等。

初始控制信号可以被认为是该主/从同步消息200的第十六个比特，并且有时称为一个读/写（R/W）比特。

主设备101在TD上产生第一信号的同时，也在CD上产生一个第二信号。TD上的第一信号与CD上的第二信号组合在一起为从属设备105－N提供了时钟信号（CLK）。亦即，TD和CD上的二进制状态每次变化对应着时钟信号的二进制状态的一次变化。从属设备105－N利用该时钟信号为它们读控制信号和在TD上的主/从同步消息200定时，即在控制信号和每个比特出现的时隙期间。例如，从属设备可以使用时钟信号的上升沿给在该上升沿之后的读TD上的二进制状态定时。

在主/从同步消息200发送之后，TD和CD在tn呈现为逻辑0状态，因而TD和CD呈现在同步数据通信之前的它们的状态。

参考图6可以进一步理解控制信号、消息和时钟信号的产生，图6示出TD和CD的可能逻辑状态。主设备101利用TD和CD可能呈现的四种组合的两比特二进制状态，提供控制信号、消息和时钟信号。这些状态称为复位状态601、写状态603或零状态603、读状态605或1状态605、和空闲状态607。尽管其它的组合也可以使用，但在一个实施例中对于复位状态601：TD和CD都为逻辑0；对于写状态603：TD是逻辑0，CD为逻辑1；对于读状态605：TD是逻辑1，CD是逻辑0；对于空闲状态607：TD和CD都是逻辑1。零状态603和1状态605统称为数据状态；复位状态601、写状态603和读状态605统称为控制状态。“补码数据”是从CD在数据状态时具有一个对TD是补码的二进制状态得来的。

主设备101使TD及CD在图6所示的状态之间跳变，以使TD或CD但不是两者在每次跳变期间改变二进制值。复位状态601与空闲状态607之间和零状态603与1状态605之间的跳变不允许，因为这要求同时改变TD和CD的值。这种在二进制状态之间跳变的限制将斜移和定时偏差的效应最小化。此外，这种方案提供了自定时，并与发送频率无关。这就是说，每次状态跳变之间的时段τ不必相同，和可以动态地改变，借此，使消息传

输的频率可以选择，并且在连续的状态跳变之间具有随机变化的时间间隔。

再参考图5，主设备启始的同步数据通信的协议利用TD和CD可能呈现的二进制状态的简化注释可以简洁地说明。在t_0之前，TD和CD呈现控制状态复位状态601。这种状态指示从属设备总线103可用于通信。当主设备101在t_0启始通信时，主设备101将TD和CD从控制状态的复位状态601跳变为控制状态的写状态603。这个条件指示从属设备：主设备101正在将消息写入总线103，据此从属设备应当释放RD，在TD上读消息，并且不启始任何通信直到TD和CD重新呈现复位状态601时为止。接着，从t_1开始，根据主/从同步消息200的比特值，主设备101对消息的每一比特将TD和CD跳变为数据状态的零状态603或数据状态的1状态，同时交错开空闲状态607。如果消息的比特值是0，则跳变为零状态603；如果消息比特值是1，则跳变为1状态605。最后，在tn在产生最后的消息比特值以后，TD和CD呈现控制状态的复位状态601，这表明总线103可再次用于通信。

这种简化注释将用于下文来说明TD和CD上的信号。

从属设备启始的同步数据通信

任何一个从属设备105－N可以启始一个与主设备101的同步数据通信，和向主设备101同步发送数据。如图7所示，在一个实施例中，从/主同步消息700具有按预定格式排列的十六个比特。前四个比特（A3－A0）是同步通信地址字段701，含有该启始通信的从属设备的同步通信地址。接下来四个比特被设置为“0000”。最后八个比特（D7－D0）是数据字段703，含有数据。其它的消息格式也可以使用，例如数据字段703可以在比特“0000”之前。

包含在同步通信地址字段701中的地址不仅识别启始同步数据通信的从属设备，而且还在多于一个从属设备基本上同时启始一个同步通信时确定从属设备的优先权。如前所述，最高优先权的从属设备具有最低值的地址，相反，最低优先权的从属设备有最高值的地址。

参考图8，图8示出根据本发明的一个实施例在一个典型的从属设备

启始的同步数据通信期间任何一个从属设备 105 - N 执行的步骤的流程图。在步骤 801，任一个从属设备 105 - N 首先利用 RD 发送一个控制信号，以通知主设备 101 准备进行从属设备启始的通信。接着在步骤 803，从属设备在 TD 和 CD 上接收到一个返回控制信号。并在步骤 805 始发请求使用 RD 以发送它们各自的从/主同步消息 700。

参考图 9，图 9 示出在典型的从属设备启始的同步数据通信期间主设备 101 执行的步骤。在步骤 901，主设备 101 首先在 RD 上接收所发送的控制信号，并在步骤 903 在 TD 和 CD 上发送出一个返回控制信号作为响应。其后，主设备 101 在 RD 上接收有关的从/主同步消息 700。

参考图 10 可以进一步了解从属设备启始的同步数据通信的协议，图 10 示出在典型的从属设备启始的同步数据通信期间总线 103 上的信号之间关系的定时图。

当数据传输系统 100 中无通信发生时，不使用总线 103，TD 和 CD 呈现复位状态 601，RD 呈现逻辑 1。为启始一个同步数据通信，在 t_0 一个从属设备在 RD 上发送一个控制信号，例如一个逻辑 0。另一种可替代的方案是，在 RD 没有使用时，可以呈现逻辑 0，一个从属设备通过产生一个逻辑 1 在 RD 上发送一个控制信号。该控制信号提醒主设备 101：从属设备启始的通信开始了。

主设备 101 在 RD 上接收该逻辑 0，并且在 t1 通过把 TD 和 CD 的状态从复位状态 601 改变为读状态 605 而用一个返回控制信号作为响应。读状态 605 向所有从属设备指示：主设备 101 正在总线 103 上读一个消息（和 RD 正在使用中），并且据此所有从属设备不应启始任何通信，直到 TD 和 CD 呈现复位状态 601 时为止。此外，在 TD 和 CD 上出现的控制状态的读状态 605 通知所有从属设备忽略在 TD 上接收的任何认为是主/从同步消息 200 的消息。

启始该通信的从属设备在 TD 和 CD 上接收该返回控制信号，并准备在 RD 上发送消息的第一比特。

在这个例子中，该从属设备在 RD 上产生代表具有“0010 0000 0001 1000”的一个十六比特消息的从/主同步消息 700 的第三信号的二进制状

态。每个比特 A3 - A0、“0000”和 D7 - D0 出现在标出的时间间隔中。

在一个实施例中，主设备 101 通过在 TD 和 CD 交替发送空闲状态 607 和读状态 650 以提供时钟信号，此时 TD 维持在逻辑 1。响应时钟信号，从属设备在 TD 和 CD 在读状态 605 的任何时间改变 RD 的状态，将消息比特施加于 RD。例如，一个从属设备可以利用时钟在 t2 的上升沿来为一个在 t3 施加的一个比特定时。

从属设备在整个空闲状态 607 在 RD 上保持一个比特。在空闲状态 607 期间，主设备 101 阅读该写比特。主设备 101 可以从时钟信号的下降边为它读该比特定时。

为了补偿多于一个的从属设备基本上同时始发一个请求的情况，所有向 RD 发送消息的从属设备读至少该消息的前四个比特，它代表从属设备同步通信地址，并且把读比特与从属设备发送的比特比较。如果一个从属设备检测出这两个比特之间矛盾，则该检测矛盾的从属设备停止发送它的消息，并释放 RD。对此，因这个地址分配和优先权方案，故在同步通信地址字段 701 的比特写和读之后只有正在进行同步通信的从属设备留在总线 103 上。检测到矛盾并释放 RD 的从属设备在当前的通信结束之后在 TD 和 CD 呈现复位状态 601 时，可以再次请求服务。

在一个实施例中，为了容错保护，保留在总线 103 上的从属设备检查全部十六个比特。为了读最后的比特，在 tn 在 TD 和 CD 呈现复位状态 601 之后，最后一个比特留在 RD 上一个预定的时间。在一个实施例中，该预定时间为 50 至 500 毫秒。因从属设备一直到从最后的读状态 605 跳变为复位状态 601 时（亦即时钟信号的最后一个下降沿）才阅读最后一个比特，故这种停留是必要的。

如果一个从属设备在通信结束之前在 TD 和 RD 上检测到复位状态 601（这意味着一种异常情况，因为直到从属设备启始的同步数据通信结束才能产生复位状态 601），为了附加保护，从属设备中断它的传输，并可以以后再发送它的消息。

主设备启始的异步数据通信

主设备 101 可以启始与任何一个从属设备 105 - N 的异步数据通信，

和向任何一个从属设备 105 - N 异步发送数据。参考图 11，在一个实施例中，主/从异步消息 1100 是按照一个预定的格式安排的。也可以使用其它的消息格式。

在一个实施例中，该异步消息遵照由摩托罗拉公司提供的 8 比特微处理器的 MC68HC11 系列（或它们的等同物）的串行通信接口（SCI）。异步消息的特征在于标准的 NRZ 格式，并满足以下准则：

1）在一个字符的发送/接收之前，把一个空闲行设置为逻辑 1 状态；

2）用一个起始比特（逻辑 0）指示一帧的开始；

3）数据发送和接收首先从最小有效位开始；

4）用一个停止比特（逻辑 1）指示一帧的结束（一帧包括一个起始比特、一个 8 或 9 个数据比特的字符和一个停止比特）；和

5）“中断”定义为至少一整帧时间发送和接收一个低电平（逻辑 0）。

异步消息可以有 1 至 N 个字节，每个字节由 8 个比特组成。字节按升次序从比特号 7 开始发送。（图 11 中未示出在发送期间附在每个字节的起始比特和停止比特）。

参考图 12，图 12 示出根据本发明一个实施例中典型的主设备启始的异步数据通信期间主设备执行的步骤的流程图。在步骤 1201 主设备 101 首先利用 TD 和 CD 发送一个控制信号，以通知从属设备 105 - N 准备好进行主设备启始的通信。然后，在步骤 1203，主设备 101 利用 RD 发送主/从异步消息 1100。

参考图 13，图 13 示出在典型的主设备启始的异步数据通信期间从属设备执行的步骤的流程图。在步骤 1301，从属设备 105 - N 开始在 TD 和 CD 上接收控制信号。在步骤 1303，作为响应，如果需要的话，任何在 RD 上通信的从属设备释放 RD。然后，在步骤 1305，从属设备在 RD 上接收主/从异步消息 1100。在 TD 和 CD 呈现重置状态 601 后，任何释放了 RD 的从属设备可以顺序地请求在总线 103 上的服务，和再发送它们的消息。

参考图 14 可以进一步了解主设备启始的异步数据通信的协议，图 14 示出在典型的主设备启始的异步数据通信期间总线 103 上的信号之间关系的定时图。

为启始一个异步数据通信，主设备101在t_0例如通过将TD保持在逻辑0的同时，把CD从逻辑零跳变为逻辑1，来发送出一个写状态603的控制信号。这个控制信号提醒从属设备：主设备启始的通信的开始了。

在一个实施例中，主设备101在TD和CD上保持写状态603至少3τ，以允许所有从属设备有时间释放RD。使TD和CD保持在写状态603保证了所有的从属设备暂时脱离，直到主设备启始的异步数据通信结束时为止。

紧跟在异步数据传输的最后比特之后，TD和CD呈现复位状态601。复位状态601向从属设备指出：主设备101已经完成了发送异步消息。

从属设备启始的异步数据通信

任何一个从属设备105－N都可以启始一个与主设备101的异步数据通信，和向主设备101异步发送数据。这是本发明提供的优于已知的具有三线总线的数据传输系统的优点，已知的数据传输系统不提供从属设备启始的异步数据通信。已知的系统要求主设备首先进入一种异步数据通信模式，然后异步地轮询每个从属设备，以确定它们是否有待异步发送的数据。据此，本发明通过允许从属设备直接启始异步通信，来减少轮询的开销。

如图15所示的，一个从/主异步消息是按照一种具有两个不同部分的预定消息格式安排的。第一部分是一个从/主首标1501，它与从/主同步消息700一样同步地被发送；第二部分是一个异步消息，它异步地被发送。

从/主首标1501具有9比特。一个同步通信地址字段1503含有前四个比特（A3－A0）内含启始异步数据通信的从属设备的同步通信地址。如前所述，在一个实施例中，异步通信的从属设备具有一个同步通信地址，包含在“0000”的同步通信地址字段1503中。据此，任何异步通信的从属设备具有高于基本上同时启始一个通信的任何同步通信从属设备的优先权。这是本发明提供的一个优点，因已知的具有一个三线总线的数据传输系统并不提供在异步通信的从属设备和同步通信的从属设备间的总线争用。

一个异步通信地址字段1505是从/主首标1501的后五个比特（P4－P0），含有启始异步数据通信的一个从属设备的异步通信地址。地址分配

和优先权方案给每个异步通信的从属设备指配了一个独特的地址，最高优先权的从属设备具有最低值地址。这是本发明提供的一个优点，因已知的具有三线总线的数据传输系统并没有提供异步通信的从属设备间的总线争用。

从/主异步消息的第二部分是一个异步消息，称为SCI消息，SCI消息具有与在主设备启始的异步数据通信中所述的主/从异步消息1100相同的格式。

一般地讲，一个典型的从属设备启始的异步数据通信过程的起始部分与典型的从属设备启始的同步数据通信过程是相同的。参考图16，图16示出在根据本发明的一个实施例的典型从属设备启始的同步数据通信期间任何从属设备105－N执行的步骤流程。在步骤1601，从属设备首先利用RD发送一个控制信号，以通知主设备101准备进行从属设备启始的通信。然后在步骤1603，从属设备在TD和CD上接收来自主设备101的一个返回控制信号，和在步骤1605作为响应，利用RD发送从/主首标1501。

在从/主首标1501的发送完成之后，在步骤1607，从属设备在TD和CD上接收来自主设备101的一个第一控制信号。在步骤1609，作为响应，从属设备恢复RD的高电平。然后在步骤1611，从属设备在TD和CD上接收一个第二控制信号，在步骤1613，作为响应，通信中的从属设备在RD上发送SCI消息1507。

参考图17，图17示出在典型的从属设备启始的异步数据通信期间主设备101相应地执行的步骤流程。在步骤1701，主设备101首先接收在RD上所发送的控制信号，并在步骤1703在TD和CD上发送返回控制信号作为响应。然后，主设备101在RD上接收从/主首标1501。

在接收从/主首标1501之后，在步骤1707，主设备101从主设备101在TD和CD上发送第一控制信号，并在其后在TD和CD上发送第二控制信号。接着，在步骤1713，主设备101在RD上接收SCI消息1507。

参考图18可以进一步了解从属设备启始的异步数据通信的协议，图18示出在典型的从属设备启始的异步数据通信期间总线103上信号之间关系的定时图。

如在从属设备启始的同步数据通信中那样，一个从属设备在 t_0 发送一个控制信号来启始通信，例如，通过把 RD 设置为逻辑 0。主设备 101 在 TD 上检测到逻辑 0，并在 t_1 把 TD 和 CD 从控制状态的复位状态 601 跳变为控制状态的读状态 605 以返回控制信号来作为响应。这个读状态 605，如在图 10 所示的从属设备启始的同步数据通信中所作的那样，向所有的从属设备指示：主设备 101 正在总线 103 上读消息和 RD 正在使用中，据此，所有从属设备应不启始任何新的通信，直到 TD 和 CD 呈现复位状态 601 时为止。此外，呈现在 TD 和 CD 上的控制状态的读状态 605 通知所有从属设备忽略在 TD 和 CD 上接收到的消息。

启始请求的从属设备检测到读状态 605，并准备在 RD 上发送消息的第一比特。在这个例子中，一个从属设备在 RD 上产生对应于含有比特“0000 10010”的从/主首标 1501 的第三信号的二进制状态。每个比特 A3 - A0 和 P4 - P0 出现在已标注的时隙中。

在根据本发明的一个实施例的典型从属设备启始的异步数据通信中，主设备 101 将 TD 保持在读状态 605 的同时，在 TD 和 CD 上交替间隔发送空闲状态 607 和读状态 605，以提供时钟信号。响应该时钟信号，从属设备开始在 TD 和 CD 处在读状态 605 的任何时刻改变 RD 的状态，开始将代表消息的比特施加在 RD 上。例如，一个从属设备可以利用时钟在 t_2 的上升沿来为 t_3 施加的一个比特定时。

在整个空闲状态 607 期间，从属设备在 RD 上保留一个比特。在空闲状态 607 期间，主设备 101 读这个写比特。主设备 101 可以从时钟信号的下降沿为它读比特定时。

为了补偿多个从属设备基本上同时启始一个请求的情况，所有向 RD 施加消息的从属设备（如果需要的话）读其中含有从属设备独特地址的消息的前九个比特，并把读的比特与从属设备正在发送的比特相比较。如果一个从属设备检测出这两种比特之间有矛盾，则检测出有矛盾的这个从属设备停止发送它的消息并释放 RD。这样，由于地址分配和优先权方案而使得在同步通信地址字段 1503 的比特写和读之后，只有异步通信的从属设备留在总线 103 上，因为异步通信的从属设备具有“0000”的最高优先权

的同步通信地址。此外，由于独特的异步通信地址分配而使得在从属设备写和读异步通信地址字段1005之后，只有一个异步通信的从属设备留在总线103上。在主设备101完成当前通信之后把TD和CD设置为状态601时，检测出有矛盾并释放了RD的从属设备可以再请求服务。

尚且，“0000‘独特的同步通信地址不仅提供了异步通信的从属设备与同步通信的从属设备之间的总线仲裁，它还通知主设备101：发出请求的从属设备正在发送从/主异步消息，以使主设备101可以执行用于接收从/主异步消息的协议，而不是执行接收从/主同步消息700的协议。这就是说，主设备101不是通过交替间隔发送空闲状态607和读状态605来提供时钟信号，用于发送如图10中所示的从/主同步消息700的十五个消息比特，而是发送足够的交替间隔的空闲状态607和读状态605，用于发送从/主首标1501的九个消息比特。此外，控制信号或信息的发送的定时还要改变，以容纳九个消息比特。

为了终止用于发送从/主首标1501的时钟信号，主设备101在t_4将一个控制状态的写状态603置于TD和CD上。正在发送中的从属设备检测到该写状态603，并且在t_5完成从/主首标1501的发送，把RD恢复到高电平，和准备经过RD向主设备101发送SCI消息1507。

再则，在把控制状态的写状态603置于TD和CD上以后，主设备101接着将空闲状态607置于TD和CD上，并且准备接收异步数据。随后，主设备101将另一个控制状态的写状态603置于TD和CD上，并在SCI消息1507的整个发送期间保持这种状态。正在发送中的从属设备检测到该写状态603，并在t_6开始发送SCI消息1507。主设备101在RD上接收SCI消息1507。这个第二写状态603（如图14中的控制状态写状态603在主设备启动的异步数据通信中所起的作用一样还通知其它的从属设备：总线103在使用中和防止其它从属设备不致启始一个新的通信。

在RD上最后一个SCI消息1507的比特后面，TD和CD在tn呈现控制状态的复位状态601。复位状态601向各从属设备指示：正在发送中的从属设备已完成了异步数据通信。

无线电话系统和装置可以有利地使用本发明。尽管本发明是用一个无

线电话系统和装置作为一个实施例专门说明的，但本发明还可以用于其它同步和异步发送数据的系统和装置。

图 19 示出了一个可以利用本发明的无线电话系统 1900 的简化方框图。总线 1903（总线 1903 的三条信号线未示出）为一个微计算机 1901、一个接收机电路 1903、和一个发射机电路 1905 和一个接口电路 1907 提供了共同的连接。一个存储器电路 1919 与微计算机相联。一个用户输入信息的键盘电路 1911 和一个向用户显示信息的显示电路 1913 耦合到接口电路 1907。

微处理器 1901 包括：耦合到 TD 上用于同步和异步发送消息的装置；耦合到 TD 上用于发送控制信号或预定的控制信息的装置；耦合到 CD 上用于发送一个定时信号和更进一步的预定控制信息的装置；耦合到 RD 上用于同步接收预先分配的地址的比特的装置；及耦合到 RD 上用于同步和异步地接收数据的比特的装置；耦合到 RD 上用于接收控制信号的装置。从已知技术可以容易地了解为微机编程以执行这些功能的技术。

接口电路 1907 可以包括把键盘电路 1911 和显示电路 1913 连接到总线 1903 的电路。接口电路 1907 还可以包括一个微计算机或耦合到 RD 上用于同步发送预先分配的地址的比特的装置；耦合到 RD 上用于同步或异步（或二者同时）地发送数据比特的装置；耦合到 RD 上用于发送控制信号的装置；耦合到 TD 上用于接收消息和控制信号，或预定控制信息的装置；及耦合到 CD 上用于接收定时信号和进一步的控制信号，或预定控制信息的装置。另一种可替代的方案是，键盘电路 1911 和显示电路 1913 各自可包括一个用于执行上述功能的微计算机，而不是包括在接口电路 1907 中。

接收机电路 1903、发射机电路 1905 和微计算机 1901 可以物理地组合在一起成为一个收发信机单元 1915。键盘电路 1911、显示电路 1913 和接口电路 1907 可以物理地组合在一起，成为一个手机 1917。手机 1917 可以物理地独立于收发信机单元 1915，例如，在一个移动无线电话系统中或者手机 1917 和收发信机单元 1915 可以物理地构成一个整体，例如在一个手持或便携式无线电话机中。

在图 19 所示的实施例中，微计算机 1901 相当于图 1 中所示的主设备

101；接收机电路1903、发射机电路1905和手机1917相当于图1中所示的从属设备。一种可替代的方案是，收发信机单元1915相当于主设备101，手机1917相当于从属设备，如在权利要求书中所使用的术语“无线电话外围设备”是指手机、外围设备，或其它可以耦合到总线1903上的同步或异步通信的设备。

至此，业已描述了根据本发明允许同步或异步通信的从属设备启始在总线传输和在多个同步或异步（或两者）通信的从属设备之间的总线争用的独特的系统、装置、方法、协议和消息格式，它们具有现有技术不能提供的特性。此外，该独特的系统、装置、方法、协议和消息格式保持与现有的带有三线总线的传输系统的反向兼容性。

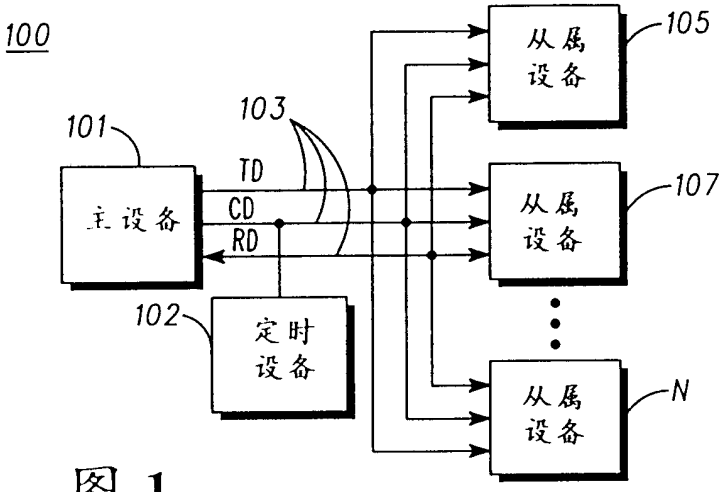

100
101
主设备
103
TD
CD
RD
102
定时设备
从属设备
105
从属设备
107
从属设备
N

图 1

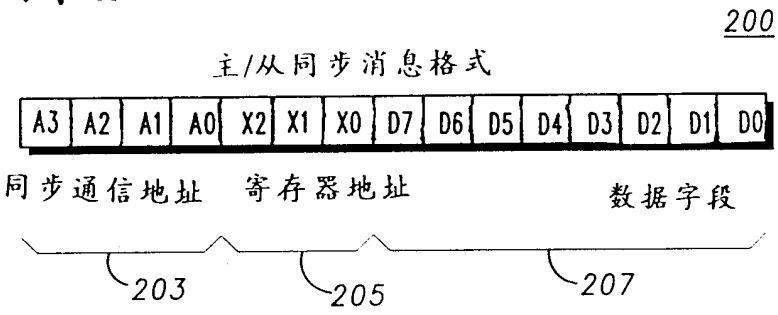

200
主/从同步消息格式
A3 A2 A1 A0 X2 X1 X0 D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0
同步通信地址
寄存器地址
数据字段
203
205
207

图 2

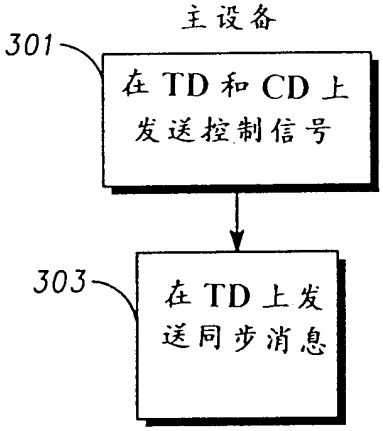

主设备
301
在 TD 和 CD 上发送控制信号
303
在 TD 上发送同步消息

图 3

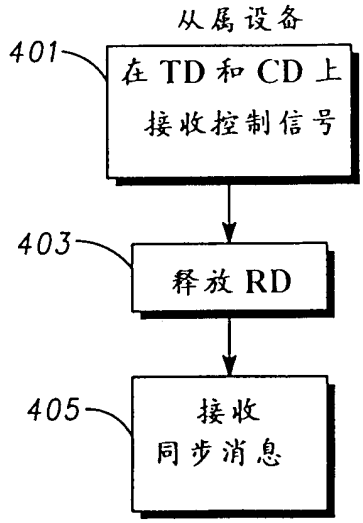

从属设备
401
在 TD 和 CD 上接收控制信号
403
释放 RD
405
接收同步消息

图4

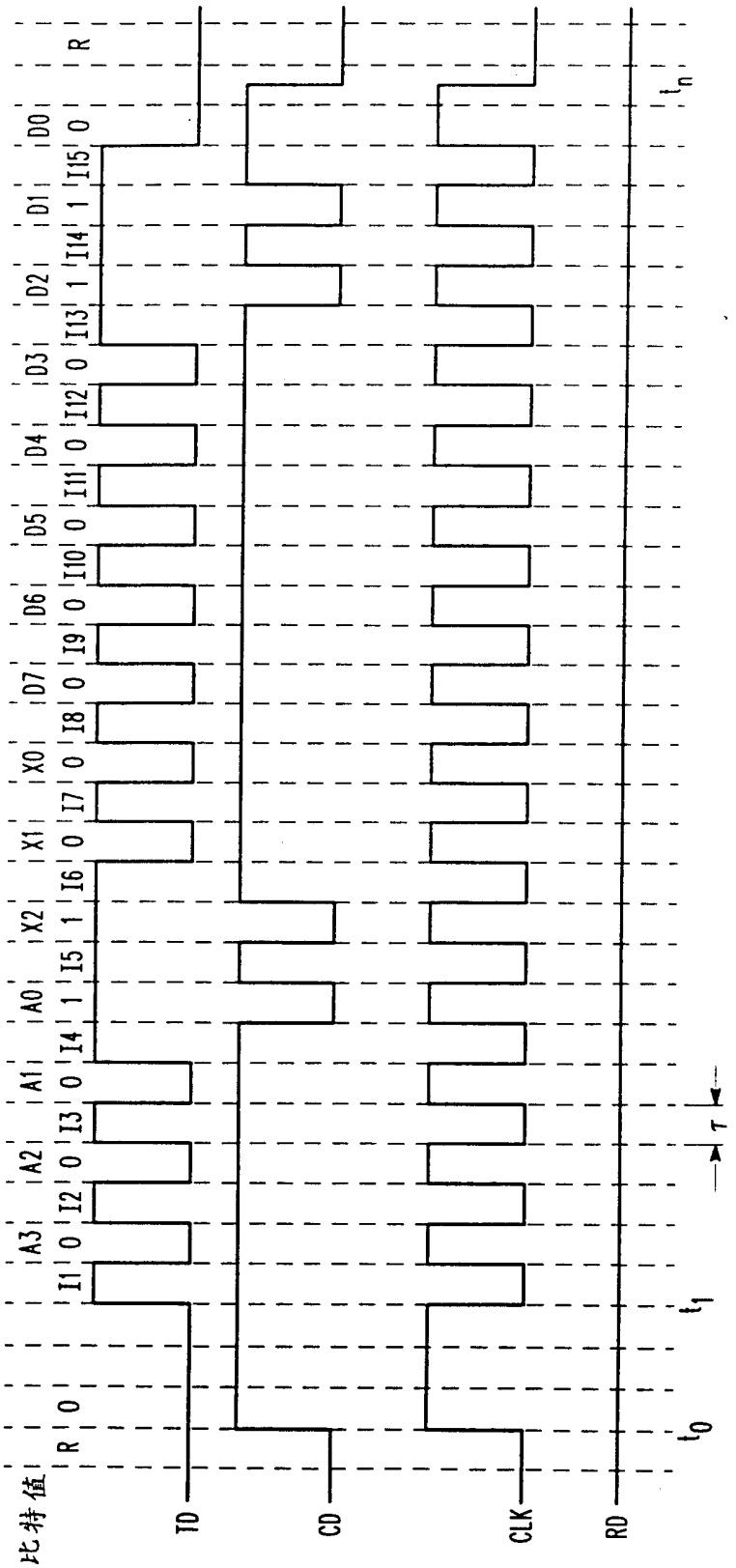

比特值
R
O
A3
I1
A2
I2
A1
I3
A0
I4
X2
I5
X1
I6
X0
I7
D7
I8
D6
I9
D5
I10
D4
I11
D3
I12
D2
I13
D1
I14
D0
I15
R
TD
CD
CLK
RD
t_0
t_1
t_n
τ

图 5

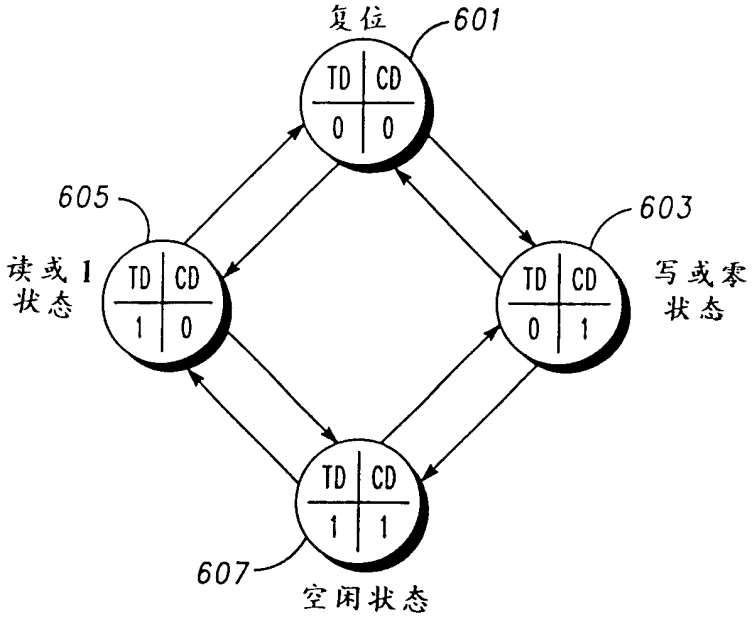

复位
601
TD
CD
0
0
605
读或1
状态
TD
CD
1
0
603
写或零
状态
TD
CD
0
1
TD
CD
1
1
607
空闲状态

图 6

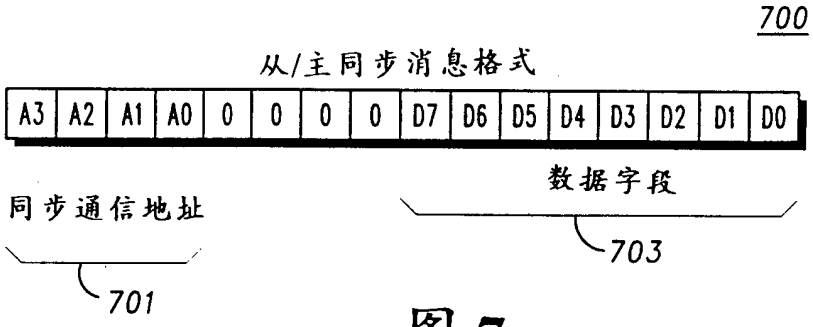

700
从/主同步消息格式
A3
A2
A1
A0
0
0
0
0
D7
D6
D5
D4
D3
D2
D1
D0
同步通信地址
701
数据字段
703

图 7

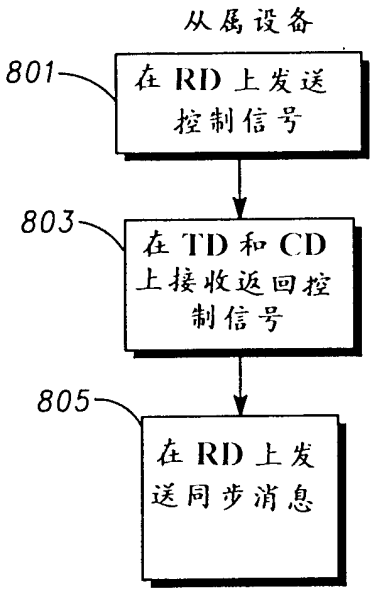

从属设备
801
在 RD 上发送控制信号
803
在 TD 和 CD 上接收返回控制信号
805
在 RD 上发送同步消息

图 8

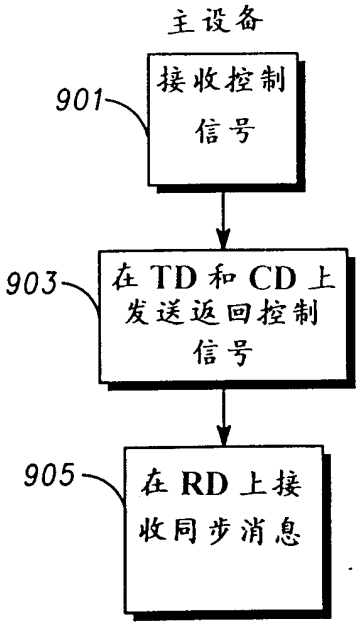

主设备
901
接收控制信号
903
在 TD 和 CD 上发送返回控制信号
905
在 RD 上接收同步消息

图 9

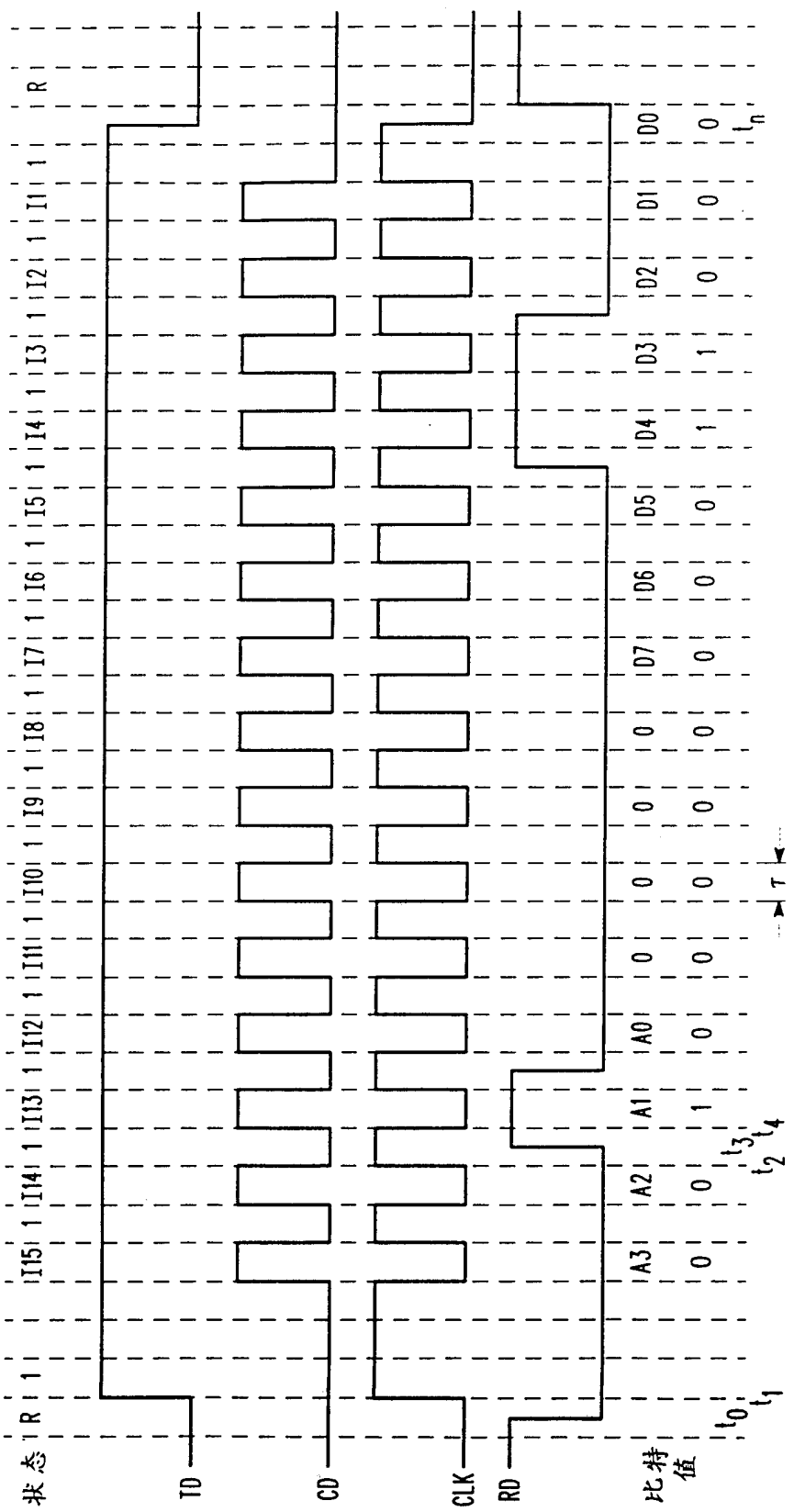

状态
比特值
TD
CD
CLK
RD
R
I15 I14 I13 I12 I11 I10 I9 I8 I7 I6 I5 I4 I3 I2 I1 R
A3 A2 A1 A0
D7 D6 D5 D4 D3 D2 D1 D0
t_0 t_1 t_2 t_3 t_4 t_n
τ

图 10

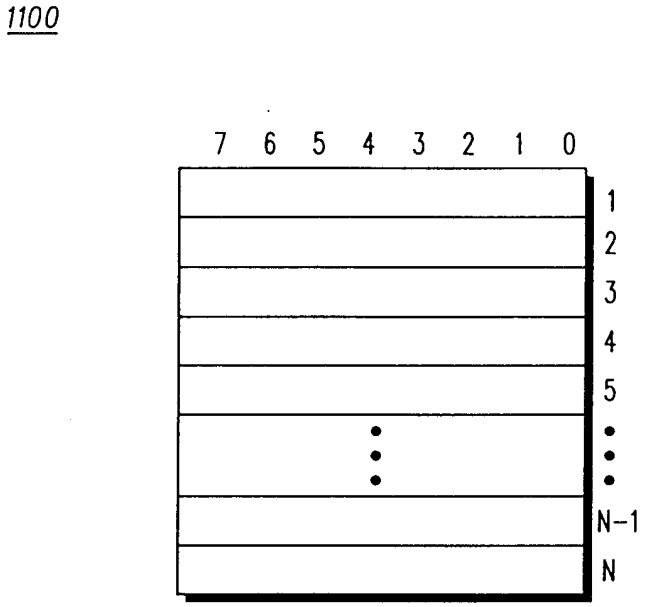

1100
7 6 5 4 3 2 1 0
1
2
3
4
5
N-1
N

图 11

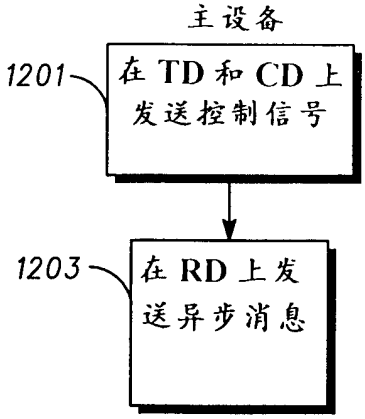

主设备
1201
在 TD 和 CD 上发送控制信号
1203
在 RD 上发送异步消息

图 12

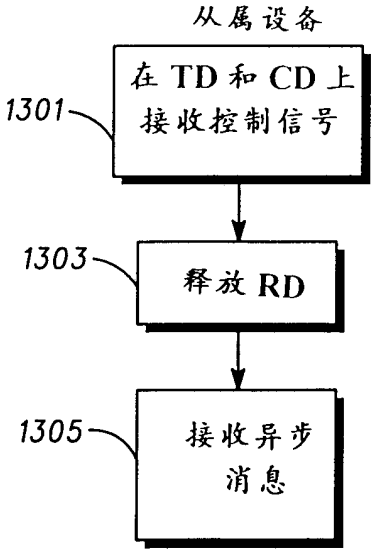

从属设备
1301
在 TD 和 CD 上接收控制信号
1303
释放 RD
1305
接收异步消息

图 13

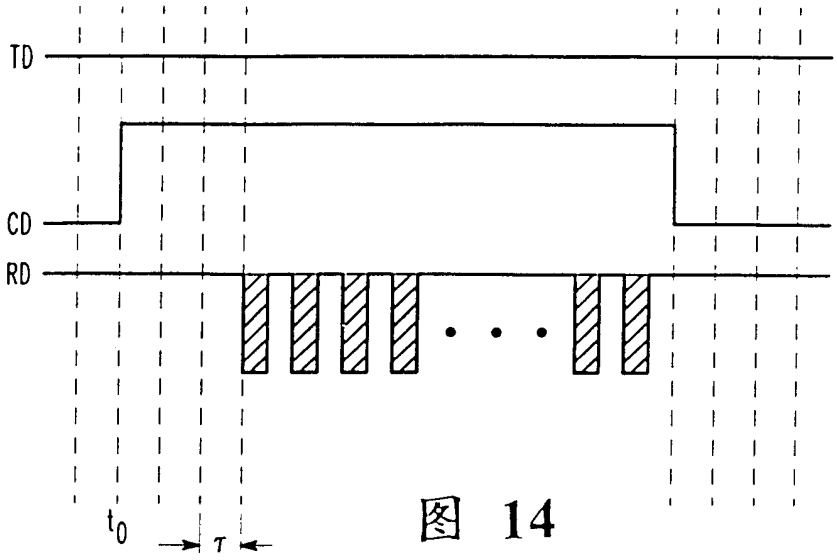

TD
CD
RD
t_0
τ

图 14

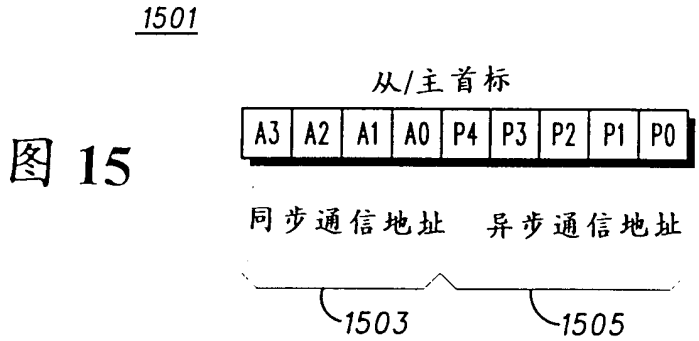

1501
从/主首标
A3 A2 A1 A0 P4 P3 P2 P1 P0
同步通信地址
异步通信地址
1503
1505

图 15

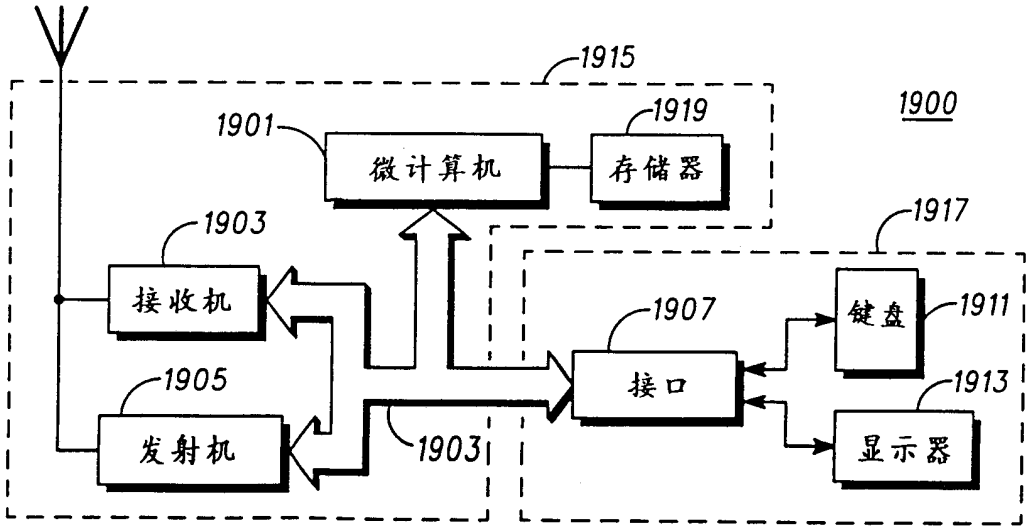

1915
1900
1901
微计算机
1919
存储器
1903
接收机
1917
1907
接口
键盘
1911
1905
发射机
1903
1913
显示器

图19

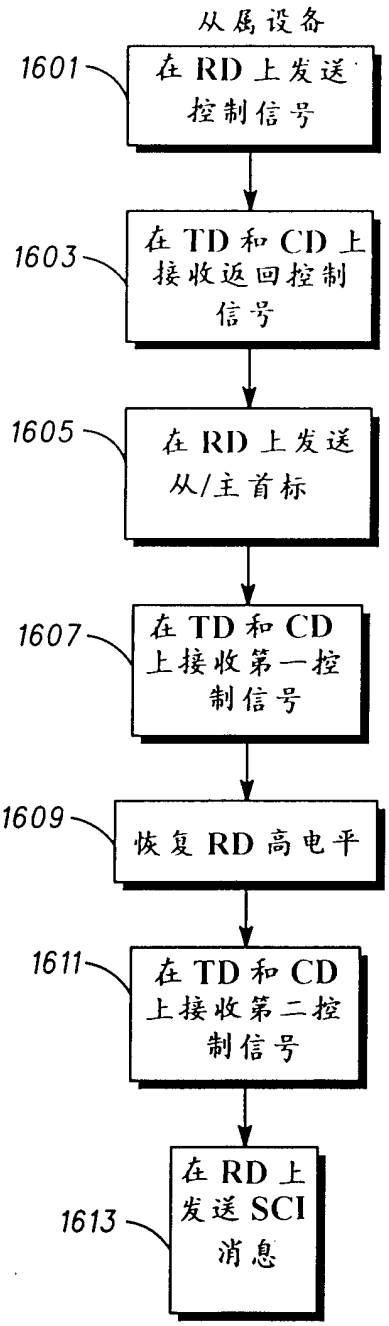

从属设备
1601
在 RD 上发送控制信号
1603
在 TD 和 CD 上接收返回控制信号
1605
在 RD 上发送从/主首标
1607
在 TD 和 CD 上接收第一控制信号
1609
恢复 RD 高电平
1611
在 TD 和 CD 上接收第二控制信号
1613
在 RD 上发送 SCI 消息

图16

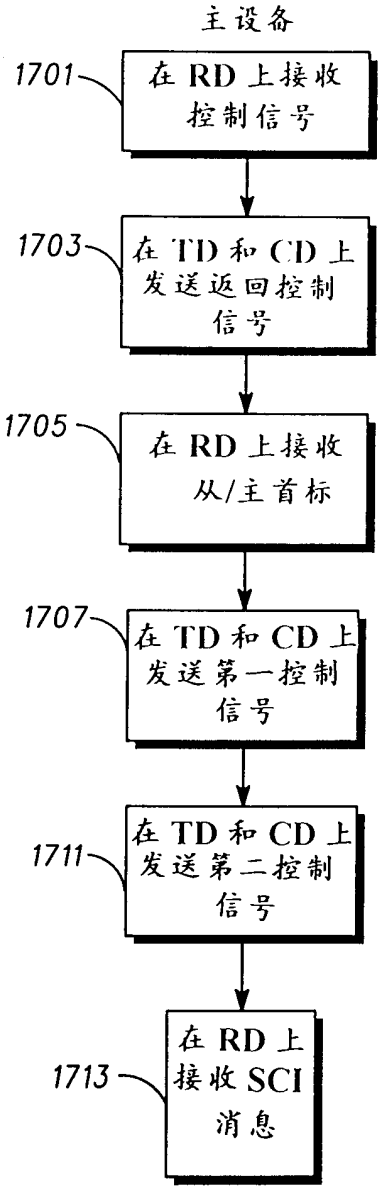

主设备
1701
在 RD 上接收控制信号
1703
在 TD 和 CD 上发送返回控制信号
1705
在 RD 上接收从/主首标
1707
在 TD 和 CD 上发送第一控制信号
1711
在 TD 和 CD 上发送第二控制信号
1713
在 RD 上接收 SCI 消息

图 17

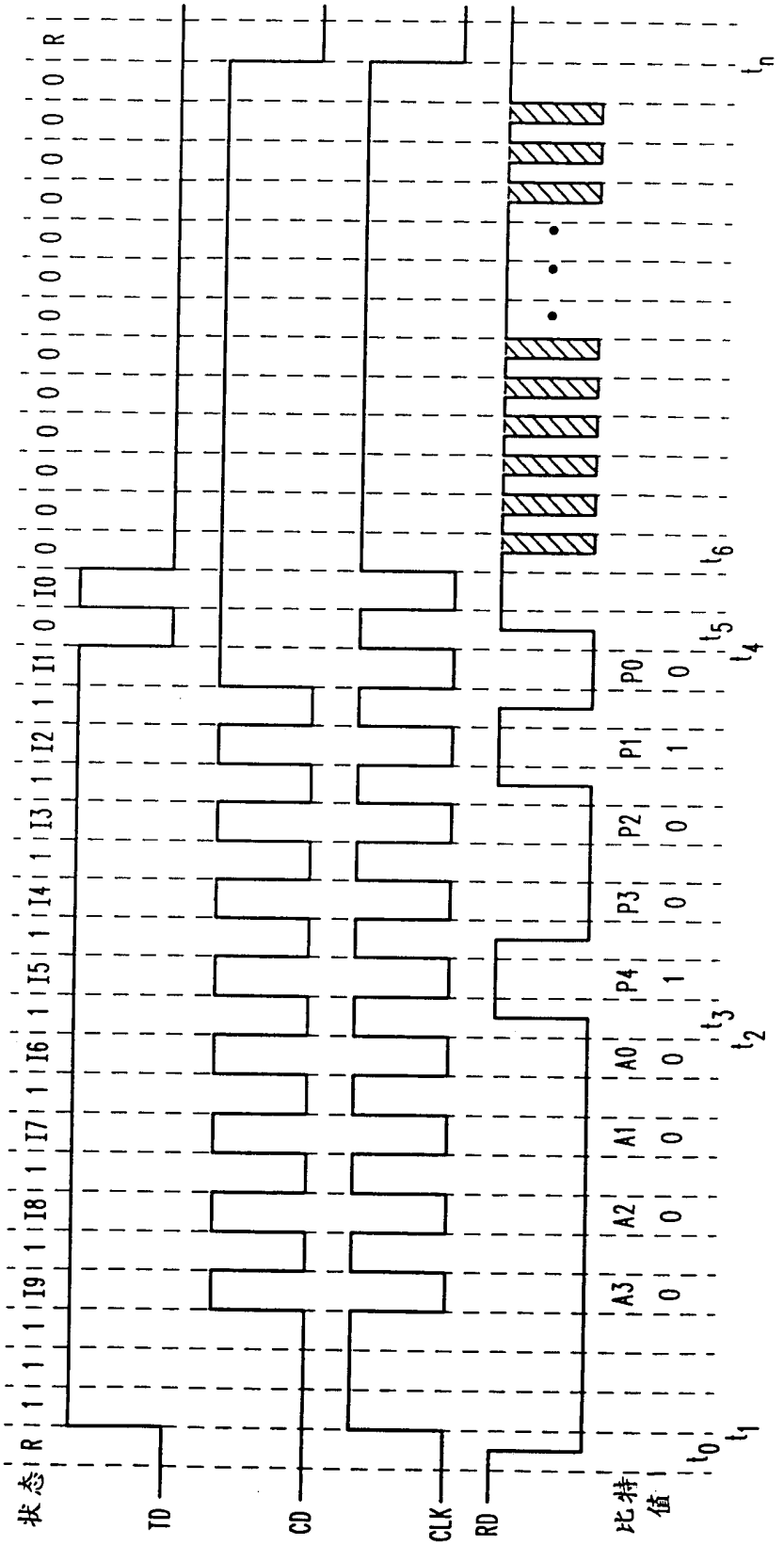

状态
R
I9
I8
I7
I6
I5
I4
I3
I2
I1
I0
R
TD
CD
CLK
RD
比特
值
A3
A2
A1
A0
P4
P3
P2
P1
P0
t_0
t_1
t_2
t_3
t_4
t_5
t_6
t_n

图 18