[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H04L 29/10

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96100848.2

[43] 授权公告日 2003 年 1 月 29 日

[11] 授权公告号 CN 1100432C

[22] 申请日 1996.1.9 [21] 申请号 96100848.2

[30] 优先权

[32] 1995. 1.10 [33] FR [31] 9500207

[71] 专利权人 汤姆森多媒体公司

地址 法国库伯瓦

[72] 发明人 帕克斯·兰德里安娜米纳纳

赫尔穆特·伯克林

审查员 汪 涛

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

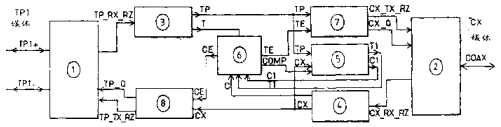
代理人 杨悟，张玉 红

权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 8 页

[54] 发明名称 内部系统网络中的通信媒体之间的接口装置

[57] 摘要

本发明涉及至少两个通信总线 11、12 之间的接口装置 13，包括：用于每个所述通信总线的双向接口 1、2；用于比较从所述接口上接收到的消息的比较电路 5；用于调解时间上重叠的消息之间的优先权冲突的电路 6，所述冲突消解电路 6 授权通过所述接口 1、2 向没有发出所述优先权消息的那个通信总线传输优先权消息。 本发明专用于内部系统。



ISSN1008-4274

1、用于至少两个通信总线(11、12)间的接口装置，包括：

用于每个所述通信总线的双向接口(1、2)，

用于比较在所述接口上接收到的消息的电路(5)，

用于分解时间上重叠的消息之间优先权冲突的电路(6)，所述优先权冲突消解电路(6)在所述时间重叠的消息中确定一具有优先权的消息，所述冲突消解电路(6)授权通过所述一个接口或多个接口(1、2)向没有产生具有优先权的所述消息的通信总线传输具有优先权的所述消息；

其中，把对具有优先权的所述消息形成的所述确定作为所述重叠消息的起点之间时间延迟的函数并作为在所述消息之间该比较的结果。

2、按照权利要求 1 的装置，其中，每个双向接口被链接到传送授权电路(7、8)，在优先权冲突消解电路(6)输出的授权信号(CE、TE)的作用下在所述接口所连接的该总线上把将要传输的消息通知该传送授权电路。

3、按照权利要求 2 的装置，其中，所述接口装置被连接到第一通信总线和第二通信总线。

4、按照权利要求 3 的装置，其中，由所述冲突消解电路确定在两个通信总线上接收到的两个消息的起点之间的时间延迟(D)。

5、按照权利要求 4 的装置，其中，所述装置具有一给定的时间分辨率，如果所述时间延迟(D)小于所述时间分辨率，只要两个消息是相同的，那么就不产生传送授权信号。

6、按照权利要求 4 的装置，其中，所述冲突消解电路(6)为收到的消息中的每一位产生一持续时间小于位周期(T)的比较窗口(CX_COMP，TP_COMP)。

7、按照权利要求 6 的装置，其中，所述装置具有给定的时间分辨率，当所述时间延迟(D)小于所述比较窗口的持续时间，但却大于所述时间分辨率时，就首先把优先权授予先开始的消息，由冲突消解电路(6)产生一个传送授权信号，并且供给与没有产生具有优先权的消息的该通信总线相联系的该传送授权电路。

8、按照权利要求 5 和 7 的装置，其中，只要消息不同，就把优先权授予包括一个逻辑“0”的消息，此时检测到消息之间的差别由所述冲突消解

电路产生一传送授权信号(CE、TE)，供给与没有产生具有优先权的消息的该总线相联系的传送授权电路。

9、按照权利要求5和7的装置，其中，只要该消息中包括不同的信息，就把优先权授予该消息，该消息中包括了在连接到这些总线的设备的总线接入协议中具有优先权的信息，由所述冲突消解电路产生一传送授权信号(CE、TE)供给与没有产生具有优先权的消息的该总线相联系的传送授权电路。

10、按照权利要求6的装置，其中，当所述时间延迟(D)大于比较窗口的持续时间时，优先权消息就是首先开始的该消息，由所述冲突消解电路(6)产生一传送授权信号(CE、TE)，供给与没有产生具有优先权的消息的该总线相联系的传送授权电路(7、8)。

11、按照权利要求10的装置，其中，所述优先权消息按原样被传送到没有产生具有优先权的消息的该总线。

12、按照权利要求3至7、10、11之一的装置，其中，所述接口(1、2)被接口到一个同轴线总线或双扭线总线。

13、按照权利要求1－7、10、11之一所述的装置，其中，还包括从其他总线向一个总线提供能量的装置。

内部系统网络中的通信媒体之间的接口装置

本发明涉及内部(Home)系统网络中通信媒体之间的接口装置。

特别是涉及一种中继器，它被专门用于两个同轴电缆之间，两个双绞线对之间或一个双绞线对与一个同轴电缆之间的接口。

由 EHSA(“欧洲内部系统协会”)拟定的“内部系统规范－发布3,15,1992”文件中特别推荐了两种不同类型的通信总线互连装置：第一种装置被称为路由选择器(router)，第二种装置叫做中继器。

路由选择器是一种具有吸引力的装置，但也是一种相对复杂和昂贵的装置。

本发明的目的是提供一种中继器型的互连或接口方法及其装置。

本发明的装置是一种至少两个通信总线之间的接口装置，其主要是包括：

用于每个所述通信总线的双向(two－way)接口，

用于比较在所述接口上接收到的消息的电路，

用于解决时间上重叠的消息之间的优先权冲突的电路，所述冲突消解(conflict－resolution)电路授权通过所述一个接口或多个接口向没有发出所述优先权消息的通信总线传输优先权消息。

按照本发明的一个特殊实施例，每个双向(two－way)接口在优先权冲突消解电路输出的授权(authorization)信号的作用下被链接到一个传送授权(authorization)电路，需要在所述接口所连接的总线上传输的消息被传递到这一传送授权电路。

按照一个特殊实施例，所述接口装置被连接到第一通信总线和第二通信总线。

按照一个特殊实施例，由所述冲突消解电路来确定在两个通信总线上接收到的两个消息的起点之间的时间延迟。

按照一个特殊实施例，所述的时间延迟小于所述装置的时间分辨率(timeresolution)，并且，只要是两个消息包括的信息相同，就不产生传输授权信号。

按照一个特殊实施例，冲突消解电路为收到的消息中的每一位(bit)产生一个其持续时间小于位周期(bitperiod)的比较窗口(window)。

按照一个特殊实施例，当所述时间延迟(delay)小于所述比较窗口的持续(duration)的时间，但却大于装置的时间分辨率时，就首先把优先权授予首先开始的消息，由冲突消解电路产生一个传送授权信号，并且供给与没有发出优先权消息的通信总线相联系的传送授权电路。

按照一个特殊实施例，只要是消息中包括不同的信息，就把优先权授予包括一个逻辑“0”的消息，由所述冲突消解电路产生一传送授权信号，供给与两个通信总线中没有发出优先权消息的那个总线相联系的传送授权电路。

按照一个特殊实施例，只要消息中包括不同的信息，就把优先权授予一个消息，该消息中包括在连接到这些总线的设备的总线访问(access)协议中具有优先权的信息，由所述冲突消解电路产生一传送授权信号，供给与两个通信总线中没有发出优先权消息的那个总线相联系的传送授权电路。

按照一个特殊实施例，当所述时间延迟大于比较窗口的持续时间时，优先权消息就是首先开始的那个消息，由所述冲突消解电路产生一传送授权信号，供给与两个通信总线中没有发出优先权消息的那个总线相联系的传送授权电路。

按照一个特殊实施例，所述优先权消息按原样被传输到另一总线。

按照一个特殊实施例，所述接口被接口到同轴总线或双绞线总线。

按照一个特殊实施例，该装置包括从其他总线向一个总线提供能量的装置。

通过以下结合附图描述的特殊的非限制性实施例可以看出本发明的其他特点和优越性。

附图简要说明：

图 1 示意性地表示了一个采用了本发明一个实施例的装置的内部系统网络；

图 2 用方框图的形式表示了按照本发明一个实施例的装置；

图 3 表示按照现有实施例的图 2 中方框 3 的方框图；

图 4 表示按照现有实施例的图 2 中一个模拟接口单元 2 的功能性方框图；

图 5 表示按照现有实施例的图 2 中比较单元 5 的逻辑方框图；

图 6a 至 6h 表示本发明的装置使用的各种信号的定时图形；

图 7a 至 7c 表示本发明的装置中各种信号的定时图形，其中在一个总线上的一个消息的起始位领先于另一总线上的消息的起始位；

图 8a 至 8c 表示本发明的装置中某些信号的定时图形，其中利用了最大持续时间来检测出两个 START 位之一领先于另一 START 位的两个起始位。

图 1 表示一个采用了本发明的装置的内部系统网络。这一网络本身符合“内部系统发布 1.1”(“HomeSystemsRelease1,1”)规范即所谓的“HS 规范”，这一规范是由欧洲内部系统协会(EHSA)制定的。

该网络包括由双绞线对构成的第一传输总线或媒体 11，以及由连接成公知的“无源星形”结构的同轴电缆构成的第二传输总线或媒体 12。两个媒体在按照本发明实施例的中继装置 13 内相互连接。

在 HS 规范中详细描述了本实施例中用于互连双绞线对和同轴电缆的物理和电气特性以及各种结构。该文件中还说明了用于这些媒体间的通信的数据格式以及通信协议。因此，本说明书仅限于清楚地说明本发明所需的细节。

HS 规范中说明了两种不同类型的双绞线对电缆，用 TP1 和 TP2 表示。在下文中仅涉及到 TP1 型的双绞线对，以便于读者理解。

TP1 型双绞线对电缆的同一护套(samesheath)内实际上包括两对双绞线。其中一对用于数据传输，另一对用于供电。在下文中仅对用于有效数据传输的线对加以说明。

TP1 型双绞线对用实际为 9.6K 波特(Baud)的数据速率传输信号，信号按照负逻辑的 RZAMI(归零交替标记反转)码编码。逻辑“0”采用正和负电压交替地编码，逻辑“1”采用零电压电平编码。为每个传输的字符加上一个奇偶校验位，供每个字符选用，以获得零平均 DC 电压。

每个字符包括一个 START 位，8 个数据位 b0 至 b7（位 b0 是最低有效位），一个偶数奇偶校验位，及一个停止(stop)位。各个位按照上述的次序传输。START 位总是用正极性来传输的。

起始位	b0	b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	P	停止

同轴电缆也是用 9.6K 波特的数据速率传输控制信息（“数据报业务”）

的。相应的信号是基带信号。该数据仍按照 RZAMI 码编码，格式与 TP1 相同。同轴电缆在其他频带上传送其他信号。

举例来说，TP1 总线被链接到微波炉 14，洗衣机 15，炉子 16 及洗碗机 17。TP1 型媒体(medium)通常是用于设备控制的。总线 TP1 本身被构造成一个“串级链路”(“daisychain”)；它包括一个中心电缆(centralcable)，在其上移植(graft)通向各种设备的电缆，包括通往中继器 13 的电缆。

同轴媒体(medium)只是被用于传输音频或视频信号，该信号经过了适当的编码和调制，其有效通带比双绞线对的通带要宽。当然在总线上也要传输控制数据。连接到这一总线的设备例如有卫星信号解码器 20，其上连接了抛物面天线 18 用于接收卫星广播信号，以及地面天线 19，一或多台电视机 21、22，还有录像机 23。解码器 20 通过其 UHF 调制器的输出连接到总线上。按照本实施例，同轴总线本身采用公知的“无源星形”结构。这一结构是由一个多通道中央分离器 24 构成的，它连接到同轴电缆的一端，同轴电缆的另一端连接到上述的设备。用一条同轴电缆 12 连接分离器 24 和中继器 13。

中继器具有这样的功能，只要是控制数据符合 9.6K 波特的数据速率，就可以使双绞线对－同轴电缆链路透明(transparent)。中继器还具有对其所连接的总线上的传送数据的冲突进行管理的功能。

很明显，这种功能不会在 TP1 总线和用于视频信号的同轴总线之间执行，流经同轴总线的视频信号带宽约为 6MHz，与两个媒体上符合 HS 规范的有效通带是不同的。在本实施例的范围内仅涉及到 9.6K 波特的控制数据通道(“数据报业务”)。

HS 规范解决了中继器在某些方面的任务，特别是涉及“构造”(“Architecture”)部分的小节 7.1.3.1。

连接到网络的各种设备执行其所连接的总线的访问协议。这一协议被命名为 CSMA/CA(“避免冲突的载波检测多址访问”)，并被详细地描述在 HS 规范 TP1 部分的小节 3.5.i.a 中。

这一协议可以归纳如下：

设备通过其所连接的总线监视网络上的活动。如果它希望传送一个消息，必须经过一个最小时间 t0，因为最后的活动记录在传输媒体(或是该媒体的通道)上。在本实施例中这一时间 t0 等于：

10ms + 两个位周期 = 12.290ms。

通过对每个设备内部的发送信号和接收信号的比较来执行为几个设备之一分配传输媒体通道的工作。在发送一个逻辑“1”的同时，一设备将尝试检测其它设备是否正在发送逻辑“0”。在两个设备分别发送逻辑“1”和逻辑“0”的情况下，逻辑“0”占优势。

如果检测到传送信号和接收信号之间的差别，传送逻辑“1”的设备就停止传送，而传送逻辑“0”设备则继续传送。其它设备一直要等到媒体空闲时才能恢复传送。

为了使中继器能正确地工作，连接在中继器各侧的设备均应符合这种规则。

图 2 表示本发明实施例的中继器的功能方框图。在同一线上的方向相反的两个箭头表示两个方向上的信号流。

通常采用以下的惯例：

TP 表示双绞线对或其上流过的信号，

CX 表示同轴电缆或其上流过的信号，

RX 代表接收信号，

TX 代表要发送的信号，以及

RZ 表示按归零制编码的代码。

在中继器内流动的信号是按照反相 RZ 码(反相归零码)编码的，与所连接的两个总线上按 RZAMI 码编码的信号相反。代码转换是由方框 1 和 2 执行的，从而使中继器仅用两个电压电平就可以处理二进制逻辑信号。

RZ 码是本领域中技术人员所公知的。“0”是用零电压电平编码的，而“1”是由大体上的矩形脉冲编码的，这种编码的特点是彼此相连的两个“1”是由两个独立脉冲来编码的，而不是采用二倍宽度的单个脉冲。反相 RZ 码使用脉冲为“0”编码，而不是“1”。

在两个字母 RZ 之后提到的百分数表示占空比（脉冲在一位的整个持续时间中所占的时间）。

RZAMI 码用零电平为“1”编码，用正和负交替极性的脉冲为“0”编码。下文所述的图 7 中给出了两种编码的实例。

方框 1 表示中继器与双绞线对总线之间的模拟接口。该方框被连接到输入和输出端的两个差分线(differentiallines)TP+和 TP-。

方框 2 代表中继器与同轴总线之间的模拟接口。

方框 1 和 2 执行在接收时把 RZAMI 线路编码转换成反相逻辑 RZ 编码，并在传送时执行相反的转换。

图 4 示出了本实施例中使用的中继器－同轴电缆接口方框 2。

方框 2 包括两个不同部分：传送部件 41 和接收部件 42。首先要介绍接收部件 42，以下再说明传送部件，传送部件要使用其他方框产生的信号，而这些方框的功能要在下文中说明。

接收部件 42 包括公知类型的箝位电路 49 用于把从同轴电缆接收到的信号的 DC 电压箝位在例如 2.5V，即在 VCC 和 GND 中间。把箝位信号与高门限 V+和低门限 V-相比较，从而检测出正、负脉冲。当箝位信号超过 V+门限时，第一比较器提供低逻辑电平，而当箝位信号低于 V-门限时，第二比较器提供低逻辑电平。比较是由两个比较器执行的，它们的输出经过逻辑“或”(通过连接两个比较器的输出来实现)，然后将这一输出反相。

其所得的信号 CX_RX_RZ 就是按反相 RZ 码编码的信号。

方框 1 的操作与方框 2 相似，其基本区别是在两条线 TP1+和 TP2-上使用差分信号。本领域的技术人员可以把方框 2 的功能调整成出现在双绞线对电缆导线 TP1+和 TP1-上的差分信号。而编码转换的原理不变。

由方框 1 转换的接收信号被表示为 TP_RX_RZ。

信号 TP_RX_RZ 和 CX_RX_RZ 分别由图 2 中的方框 3 和 4 处理。图 3 更精确地表示了方框 3 的操作，方框 4 的操作在整体上与其相似。

方框 3 用滤波器 31 对信号 TP_RX_RZ 滤波，它首先执行信号的采样。按照本实施例，仅在确认了至少 3 个连续采样时才认可该采样所表示的逻辑电平。滤波后的信号由采样器 33 按照系统时钟 CLK32 的速率再抽样，其速率明显高于位时钟的速率。系统时钟周期例如为 814ns，其相当于 1.23MHZ 的频率。该系统时钟比 9.6KHZ 的位时钟快 128 倍。

方框 3 输出的滤波和再采样信号被表示为 TP。

方框 3 包括一计数器 34，若在接收信号中检测到一个 START 位就将其复位为零。计数器 34 被链接到系统时钟并从检测到该位时起对系统时钟周期计数。START 位出现在每个发送字符的开头。

在一个总线已经停用(inactive)或是事先已检测到一个停止位时，如果检测到一个逻辑电平“0”，也就是在该总线上检测到一个正脉冲，检测器 35

就测得了START位。检测器35的输出被链接到计数器34的零复位输入。

解码器36根据计数器的值产生一个信号，以表示与其相关的总线上是否正在传输。如上所述，一个字符包括11位，其对应1408个系统时钟周期。只要计数器的状态处于1至1408之间解码器就提供一个处于有效逻辑电平的信号。由方框3的解码器提供的信号被表示为T，而由方框4提供的信号被表示为C。显而易见，只要没有收到START位，信号T和C就维持无效(inactive)。

计数器在该装置中用于产生其他信号，这点在说明其他方框时将会加以说明。为了清楚起见，在图2中未画出计数器与其他方框之间的连接。

方框4与方框3相似，区别仅在于接收CX_RX_RZ信号，并提供分别对应TP和T信号的CX和C信号。

比较器方框5比较信号TP和CX，并检测出由这些信号所代表的位之间的差别。该方框提供两个信号：T1和C1。在TP与CX不同并且TP处于低电平时(也就是在双绞线对总线上识别出“0”时)第一次启动T1。仅在来自双绞线对总线的消息结束时才停用T1。在TP与CX不同并且CX处于低电平时(也就是在同轴总线上识别出“0”时)第一次启动C1。仅当来自同轴总线的消息结束时才停用C1。

T1和C1决不会同时启动。图5给出了方框5的逻辑框图。

仅在由方框6产生的时间窗口(timewindow)COMP期间比较CX和TP信号，以下还要详细说明方框6的特征。毫无疑问，在可以识别出TP和CX信号时，在产生比较窗口的时刻可以执行比较，在本例中，当TP和CX按照RZ50％代码编码时，比较是在一个位周期的前半个周期的部分期间执行的。在方框5的第一级(级51)中，分别在TP和CX信号与COMP信号之间执行逻辑“与”。

然后在级52执行三个异“或”(exclusive“ORS”)，各自用于测试以下条件之一：

“CX等于1”

“TP等于1”

“CX不等于TP”

第三级由两个“与”构成，各有两个输入用于组合上述测试结果，并提供对应以下条件的逻辑信号：

“CX 等于 1”与“TP 不等于 CX”

“TP 等于 1”与“TP 不等于 CX”

在图 5 中，两个“与”的输出信号分别用 CXE 和 TPE 来代表。这两个信号各自控制两个触发器之一的状态，将其设定为逻辑“1”(级 54)，触发器各自的输出 Q 对应信号 C1 和 T1。

第一触发器在其时钟输入端接收信号 CXE，电压 VCC 对应其 D 输入端的逻辑“1”。触发器可以由以下三个信号之一的逻辑“1”实现复位：通用的“RESET”信号，它例如可以在电路初始化时启动；信号 NON(C)，C 表示在同轴总线上有消息；以及来自第二触发器的信号 T1。信号 NON(C) 在同轴总线上的消息结束时使触发器复位为零。利用 T1 使其复位为零的作用是为了防止在 T1 有效时使 C1 变为 1 的可能性。

第一触发器的输出 Q 对应于信号 C1。

第二触发器的原理与第一触发器相同，只是用 T1 代替 C1。

方框 6 是一个用于确定中继器状态的方框，这取决于与中继器互连的总线上的信号。方框 6 接收信号 TP 和 T，CX 和 C，以及信号 T1 和 C1。

方框 6 提供信号 TE 和 CE，它们分别专用于把出现在双绞线对总线上的信号传输到同轴总线以及相反的传输。这些信号的控制方框 7 和 8 其将在下文中说明。

图 6a 和 6d 给出了在同轴电缆和 TP1+电缆上检测到的信号实例。

同轴电缆上的顺序数据位对应“001”，TP1+的顺序数据位对应“000”。图 6b 和 6e 表示了出现在方框 2 输出端的对应信号 CX_RX_RZ 和 TP_RX_RZ。为了便于说明，在以下假设信号 CX 和 TP 与信号 CX_RX_RZ 和 TP_RX_RZ 相同。

根据方框 3 和 4 的计数器的状态，设在所述计数器输出端的解码器为每一位产生一个 T/4 宽度的比较窗口，其中 T 是位时钟的周期。

这一比较窗口从每一位的 T/8 时刻延续到 3T/8 时刻，其中心位于正脉冲的中间。如图 6a、6b、6c、6d 和 6e 所示，其给定值与 50％的 RZ 码相符。在这种情况下，对应逻辑“0”的脉冲实际上仅延续 T/2。

在这种 50％编码的情况下，比较窗口显然还可以采用其他的宽度和位置，特别是在编码不同的情况下。

用图 6c 和 6f 的定时图说明了由图 6b 和 6e 的信号产生的比较窗口。

方框 6 在两个窗口之间执行逻辑“与”。“与”的结果被称为 COMP，如图 6h 所示的定时图所示。一个窗口超前另一窗口的时间用 D 表示，窗口的宽度 COMP 为 T/4－D。为了更清楚地说明比较功能，图 6g 再现了图 6c 的情况。

方框 6 识别三种不同情况：A、B 和 C，各自对应 D 的不同范围。

在情况 A 时，超前 D 小于一个系统时钟周期，在本实施例中该周期为 814ns。如果在两个总线上都检测到了 START 位，采用这种小于装置的时间分辨率的超前不可能确定两个信号中哪一个是首先传送的。

在第一种情况下，只要是中继器两侧的信号相同 CE 和 TE 都不会启动，也就是说，只要是信号 C1 和 T1 处于停用状态就不会启动。

一旦信号 TP 和 CX 的比较显示出两个总线上信号之间的差别，信号 C1 或 T1 之一就可以进到启动状态。如上所述，C1 表示 TP 和 CX 不同并且 CX 上当前的位是一个“0”位。与此相对应，T1 表示 TP 与 CX 不同并且 TP 指示出一个逻辑“0”。根据设备网络访问协议，逻辑“0”的优先权高于逻辑“1”，如果 T1 有效，方框 6 就启动信号 TE，如果 C1 有效，就启动信号 CE。在这种情况下，就授权两个总线中的第一总线向第二总线传输消息。通过中继器传输的消息在授权其通过的时刻包括一个逻辑“0”，在第二总线上的一个发送设备或多个发送设备就处于检测该消息的到达并且停止发送的地位。当两个总线上的消息起始(start)相同时，来自被传输消息的信息没有丢失。

原先中断传送的设备从起始(start)就可以恢复传送自己的消息。

因此，这些中断的消息也不会丢失。在启动之后，无论是信号 TE 还是信号 CE 都保持有效，直到向第二总线传输的消息结束时为止，这样就保证了在第二总线上完整地传输消息。

在情况 B 时，时间 D 处于一个系统时钟周期与四分之一位时钟周期(T/4)之间，在本例中即处于 814ns 和 26μs 之间。如上所述，数值 814ns 相当于系统的时间分辨率。值 T/4 是比较窗口的宽度。在图 6h 中可以很清楚地看出，当时间 D 大于 T/4 时，不会出现窗口 COMP。

在情况 B 时，两个消息中超前于另一个的一个消息被首先传输：如果先检测到 TP 的 START 位，方框 6 就启动 TE，使 CE 保持停用状态，若是先检测到 CX 的 START 位，就启动 CE，而使 TE 保持停用。

用方框 5 连续地比较信号 TP 和 CX。如果启动了信号 C1，方框 6 就启动信号 CE(TE 保持停用)，反之，若是启动了信号 T1，方框 6 就启动信号 TE(CE 保持停用)。

另一种方式是，在传送两个消息时，两个总线之一上各自的消息的间隔小于 T/4，首先传送的消息就被发送到其次传送消息的总线上。这种传输授权是暂时的，也就是说，当消息之间出现不一致时，就立即把优先权授予在检测到这种不一致的时刻正在传输逻辑“0”的那个消息。因此，在某些情况下，可能使传输方向从一个总线反转到另一总线。即使在一位之内也能使传输方向立即反转，这样就使同时正在传输逻辑“1”消息的设备能检测到由另一设备发送的逻辑“0”，并随之按照 CSMA/CA 协议停止自己的传输。这一传输方向一直维持到消息结束时为止。

当 START 位之间的时间延迟 D 大于 T/4 时产生情况 C，即最后的情况时，在该情况下，根据本实施例由装置首先检测到的消息有优先权。通过方框 6 启动 TE 或 CE，直到消息结束，授权的传输方向不变。

图 7a、7b 和 7c 表示在双绞线对总线上首先检测到一个消息的 START 位的情况下，信号 C、T、C1、T1、CE 及 TE 信号的定时图。这一点可以从 T 的上升沿领先于 C 的上升沿得到确认，其结果是启动 TE 并且向同轴总线方向传输。

图 7a 表示的情况是，如果中继器检测到了从双绞线对总线上收到的消息与从同轴总线上收到的消息之间的差别，冲突调解的结果就倾向双绞线对总线上的消息，T1 指示出了在检测到差别的那一时刻双绞线对总线上的消息包括一个“0”。因此，只要是 T 有效，就维持 TE 有效。

图 7b 表示了冲突消解倾向于同轴总线上的消息的情况。随之使 TE 停用，并且只要 C 保持有效 CE 就被启动。

图 7C 示出了未检测到冲突的情况。

图 7a 和 7c 还可以用来表示 C 领先于 T 时的系统操作情况。由于系统是对称的，符号 T 和 C 完全可以交换。

图 8a、8b 和 8c 说明的情况是，两个 START 位之间的时间延迟小于一个系统时钟周期的持续时间：电路在此时就认为信号 C 和 T 的上升沿是同时到达的。只要是信号 C1 和 T1 都无效，也就表示中继器两侧的消息是相同的，那么就既不启动 TE 也不启动 CE。

如上所述，如果在消息之间检测到了差别，如前所述代表逻辑“0”的那个消息可以得到优先权。在本例中，当 C1 有效时，就启动 CE，直到发自同轴电缆的消息结束为止(图 8a)，反之，当 T1 有效时就启动 TE，直到发自 TP 总线的消息结束为止(图 8b)。

图 8c 表示的情况是，在消息的整个持续时间内，两个总线上的消息完全相同。

方框 7 和 8 决定是否授权信号 CX 或 TP 通过接口方框 2 和 1。其导通或非导通状态取决于 CE 或 TE 信号的状态。按照一个特殊实施例，方框 7 和 8 各自包括一个二输入逻辑“与”门。另外，这些方框分别产生信号 CX_Q 和 TP_Q，它们分别代表 TP 和 CX 上的奇偶校验脉冲：这些信号可以令接口方框 2 和 1 使同轴总线及双绞线对总线上的 AMI 脉冲发生极性反转。这些信号 CX_Q 和 TP_Q 例如可以由触发器获得，后者分别把信号 CX 和 TP 一分为二。显然可以在检测各自的 START 位时把触发器设定为零，并且在 CX 和 TP 的上升沿处动作。

信号 CX 和 TP 根据需要被发送给方框 2 和 1，也就是中继器与总线之间的模拟接口。在方框 2 中，如图 4 所示，由部件 42 向总线上传送数据。

发送部件 42 接收由方框 7 获得的逻辑信号 CX_TX_RZ。该部件还接收来自方框 7 的信号 CX_Q。信号 CX_Q 给出了当前在 TP 总线上传输的脉冲的奇偶性 CX_Q。一方面，知道这一信息就可以按照 HS 规范的要求用正脉冲对第一位(起始位)进行编码，另一方面，用正或负脉冲交替地为“0”编码。

方框 1 对称地接收由方框 8 产生的信号 TP_Q。

信号 CX_TX_RZ 和通过反相器 44 反相的奇偶校验信号经过第一逻辑“与”43，并和非反相的奇偶校验信号经过第二逻辑“与”45。

在启动状态下，第一“与”的输出控制开关 46 使其闭合，从而把 VCC 电压链接到同轴电缆，该输出取决于 CE 或 TE 信号的状态。按照一个特殊实施例，方框 7 和 8 各包括一个二输入逻辑“与”。此外，这些方框产生分别代表 TP 和 CX 上的脉冲的奇偶校验位的信号 CX_Q 和 TP_Q：这些信号可以令方框 1 和 2 使同轴总线和双绞线对总线上的 AMI 脉冲发生极性反转。信号 CX_Q 和 TP_Q 例如可以通过触发器获得，后者分别把信号 CX 和 TP 一分为二。显然可以在检测各自的 START 位时把触发器设定为零，并且在

CX 和 TP 的上升沿处动作。

信号 CX 和 TP 根据需要被发送给方框 2 和 1，也就是中继器与总线之间的模拟接口。在方框 2 中，如图 4 所示，由部件 42 向总线上传送数据。

发送部件 42 接收由方框 7 获得的逻辑信号 CX_TX_RZ。该部件的第二“与”门在启动状态下控制开关 47 使其闭合，把电压 GND 链接到同轴电缆。

这样，出现在一个总线上的信号就可以传输到另一总线上。

同轴电缆通过一个箝位电容 48 连接到部件 41 和部件 42。

按照另一个变更的实施例，该装置包括两个相同类型的模拟接口。

按照另一个变更的实施例，该装置包括一个用于在两个总线之间实现电绝缘的装置。

按照又一个变更的实施例，该装置包括一个电源，用于至少为两个网络之一供电。

按照第四个变更的实施例，该装置包括一个从一个总线向另一总线提供有效能量的装置。

本发明不仅限于连接两个总线的中继器，还可以普遍用于两个以上的总线。

按照上述的实施例，当两个消息间出现冲突时，优先权被授予在出现差别的时刻包括一个逻辑“0”的那个消息。“0”优先于“1”的依据符合 CSMA/CA 协议，显而易见，本发明并不仅限于这一协议，在采用另一种协议的系统中，也可以令“1”具有优先权。

本发明的优点之一在于，构成该装置的所有元件（除了模拟接口 1 和 2 的某些部分之外）都可以用逻辑组合和顺序的可编程逻辑电路来实现。不一定要使用微处理器或微控制器，这些可以相应地降低系统的复杂性和费用。

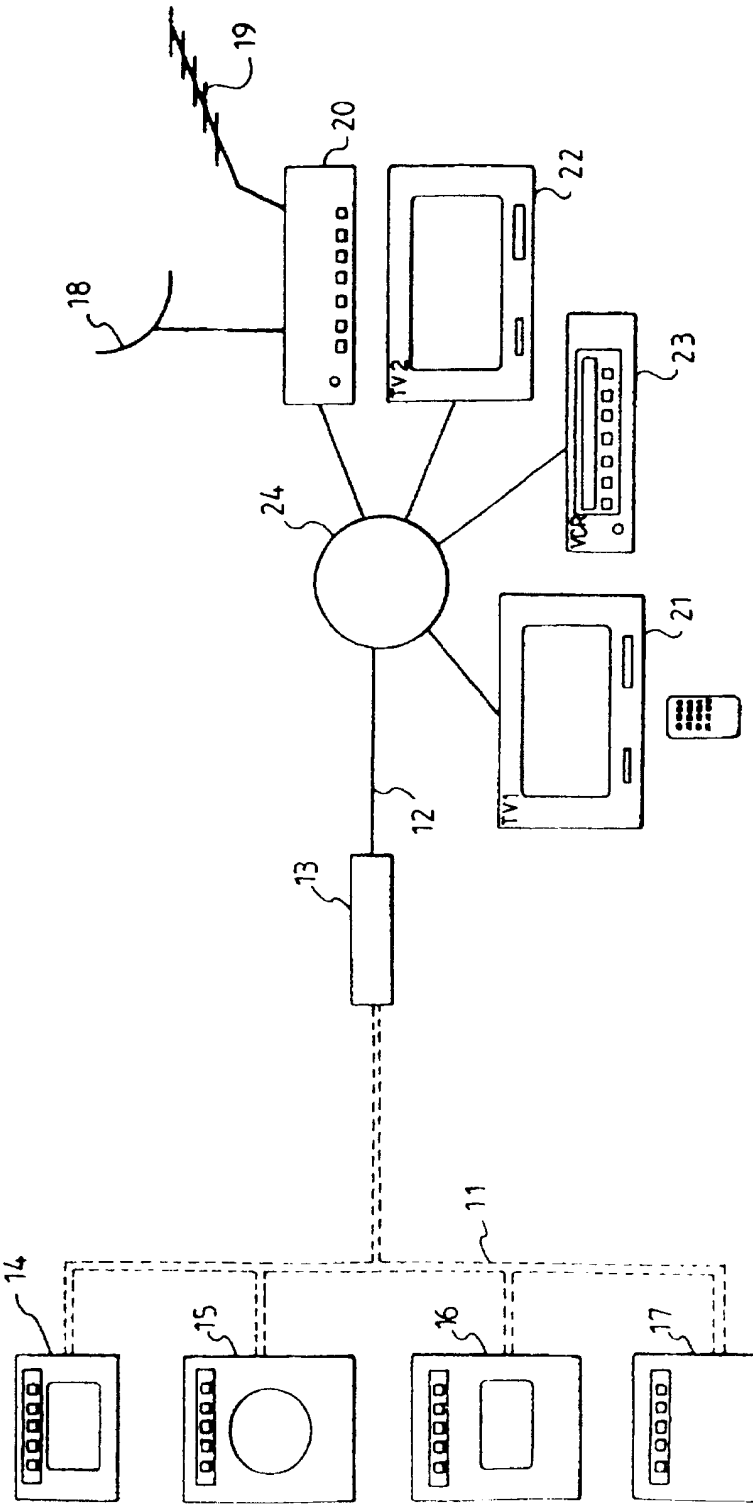


图 1

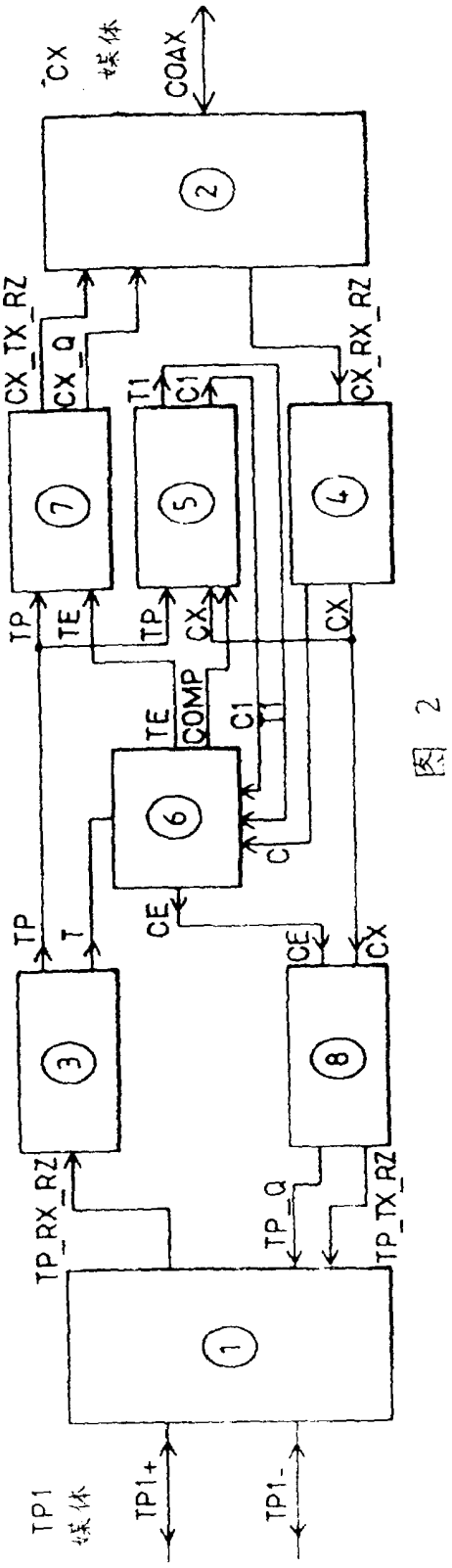

CX
媒体
COAX
2
CX_TX_RZ
CX_Q
CX_RX_RZ
T1
C1
7
5
4
TP
TE
TP
CX
CX
TE
COMP
C1
T1
6
C
CE
TP
T
CE
CX
3
8
TP_RX_RZ
TP_Q
TP_TX_RZ
1
TP1
媒体
TP1+
TP1-

图 2

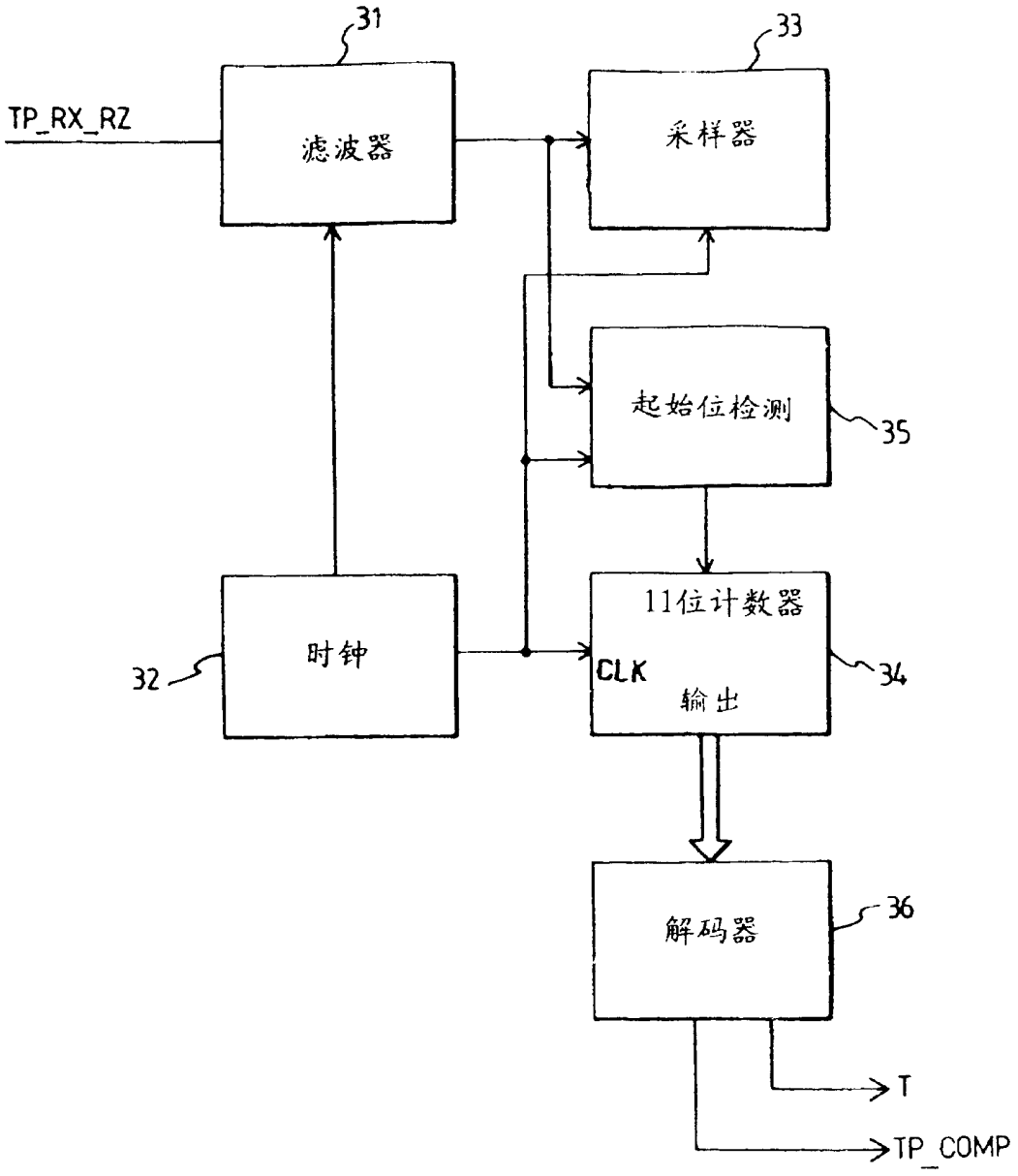

31
33
TP_RX_RZ
滤波器
采样器
起始位检测
35
11位计数器
CLK
输出
34
时钟
32
解码器
36
T
TP_COMP

图 3

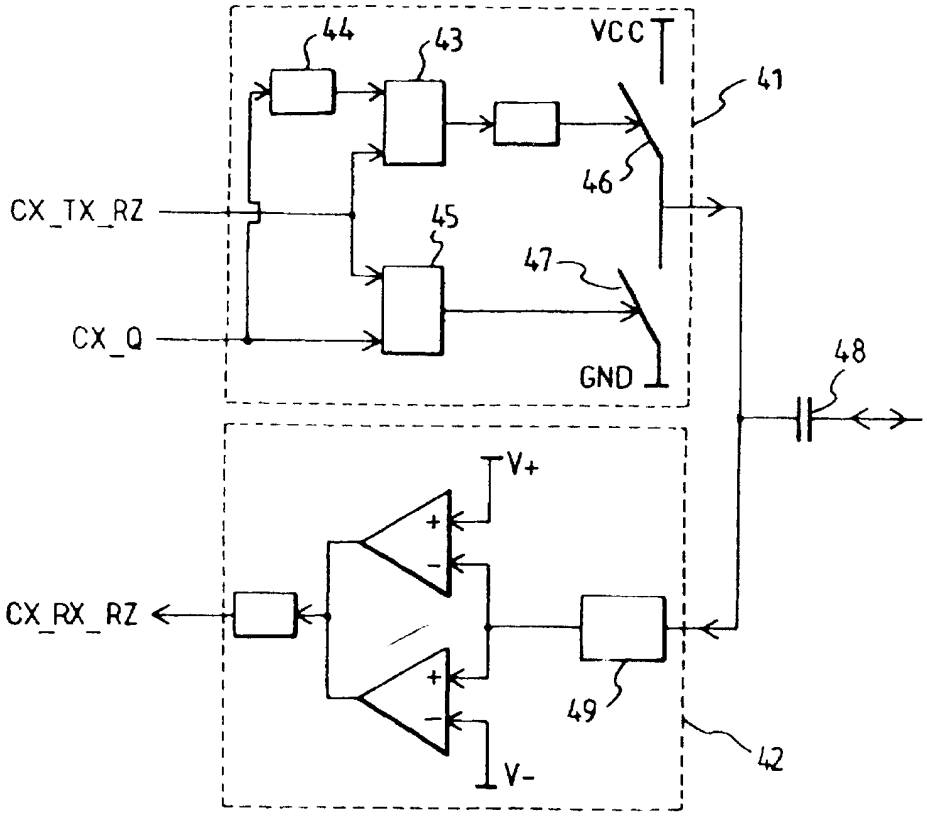


图 4

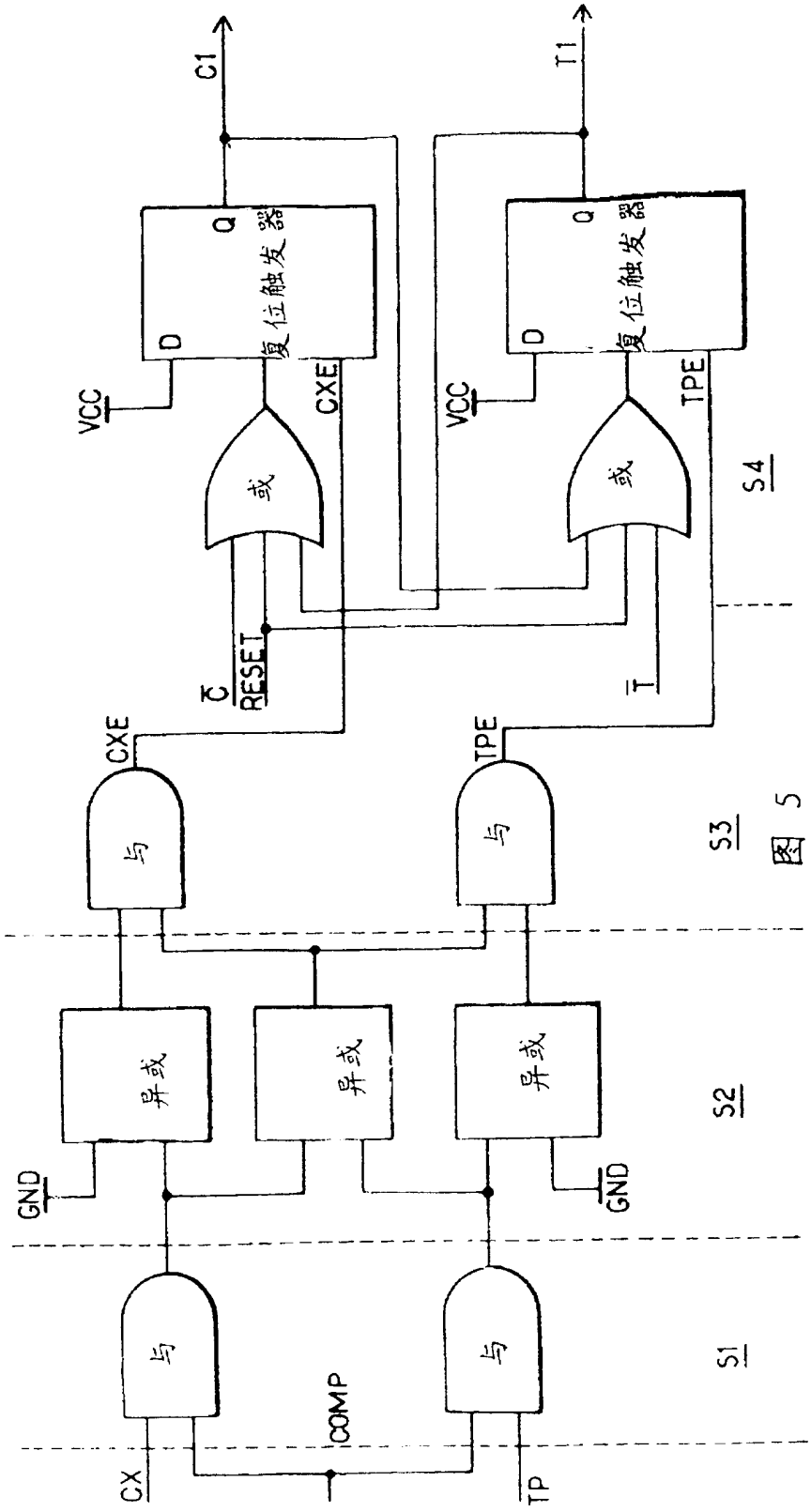

C1
T1
Q
D
复位触发器
VCC
CXE
TPE
或
S4
RESET
T
CXE
TPE
与
S3
异或
S2
GND
与
COMP
S1
CX
TP

图 5

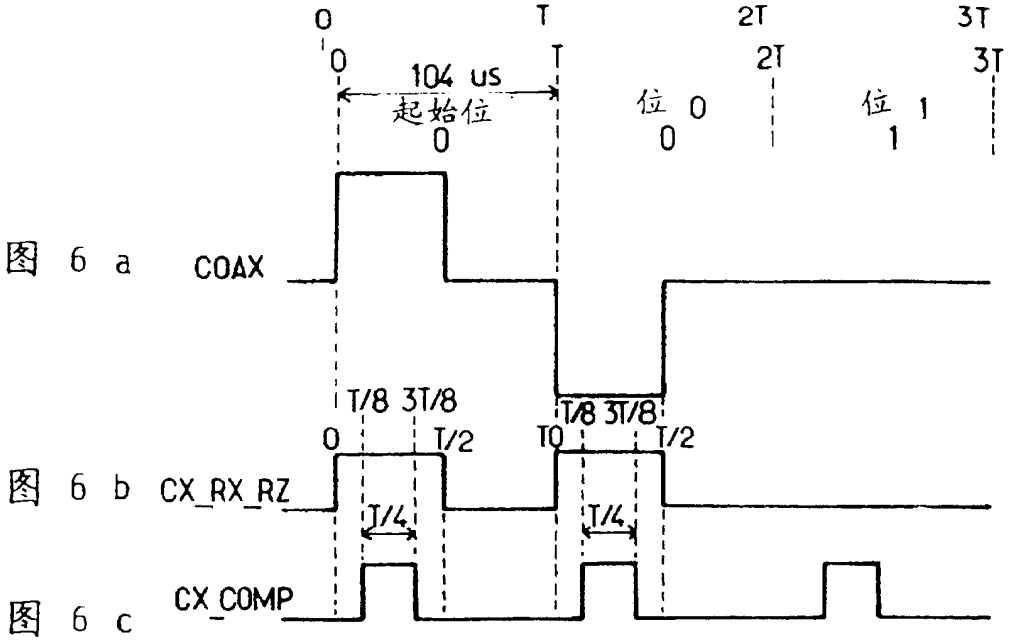


图 6 a

图 6 b

图 6 c

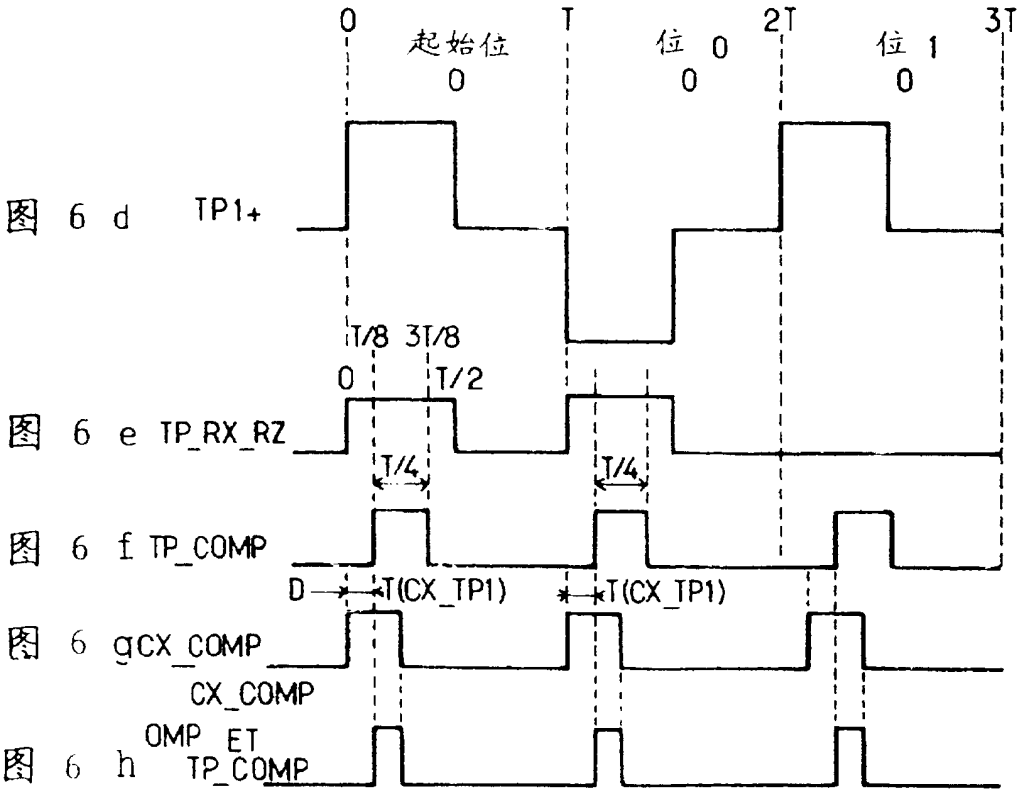


图 6 d

图 6 e

图 6 f

图 6 g

图 6 h

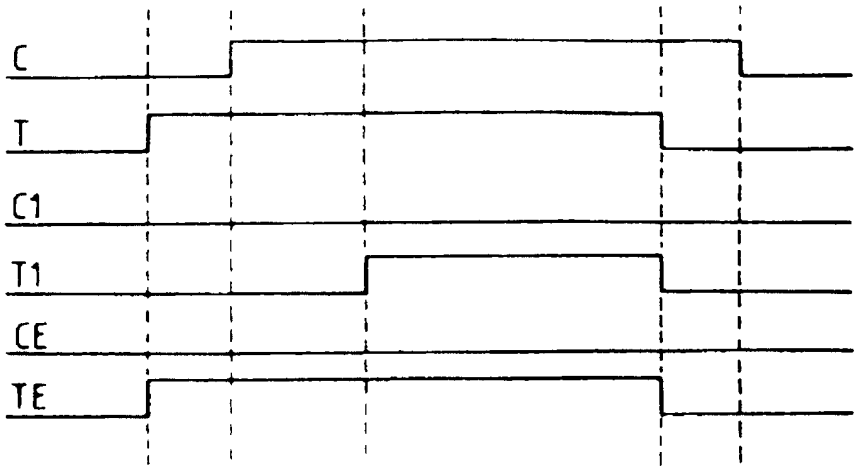


图 7 a

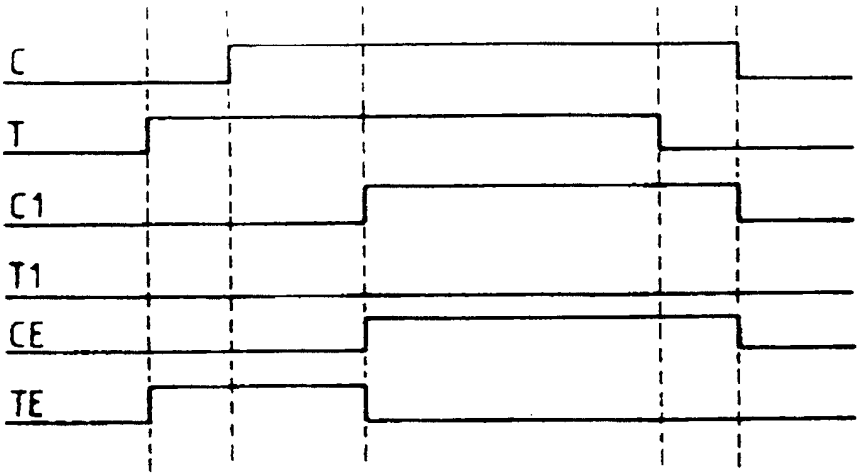


图 7 b

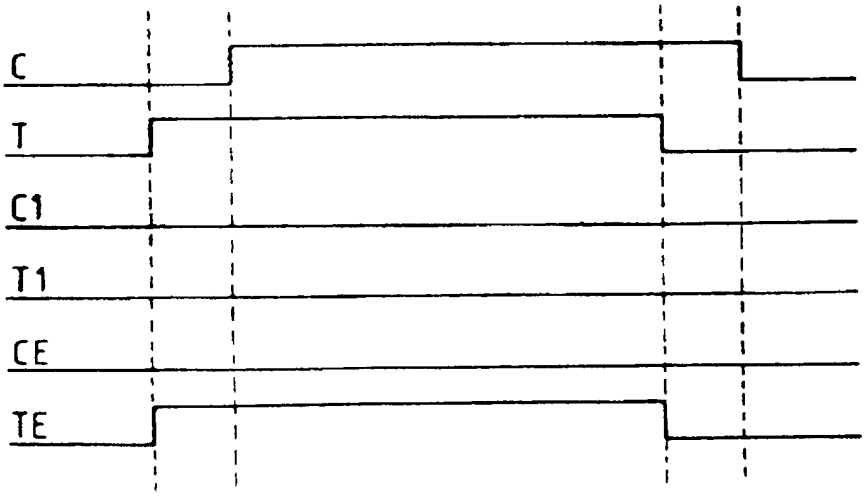


图 7 c

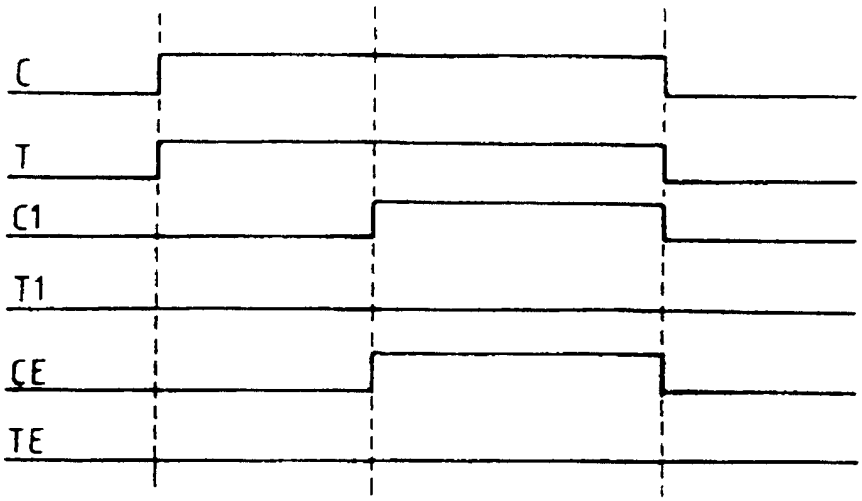


图 8 a

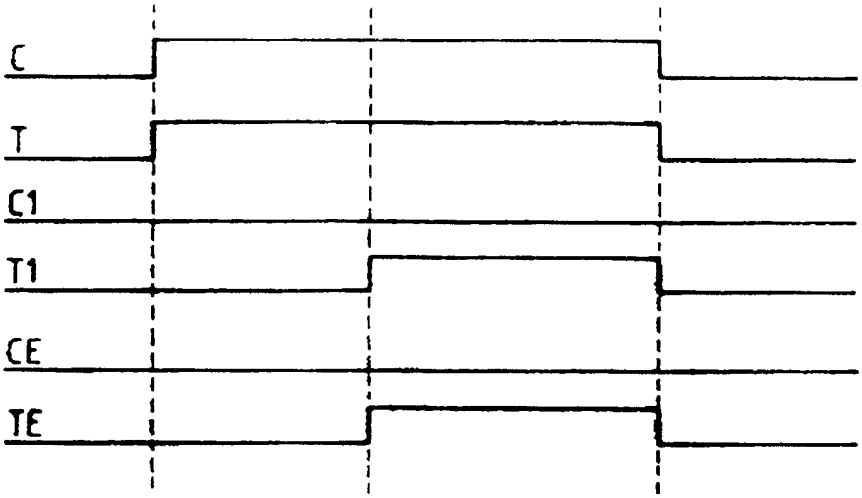


图 8 b

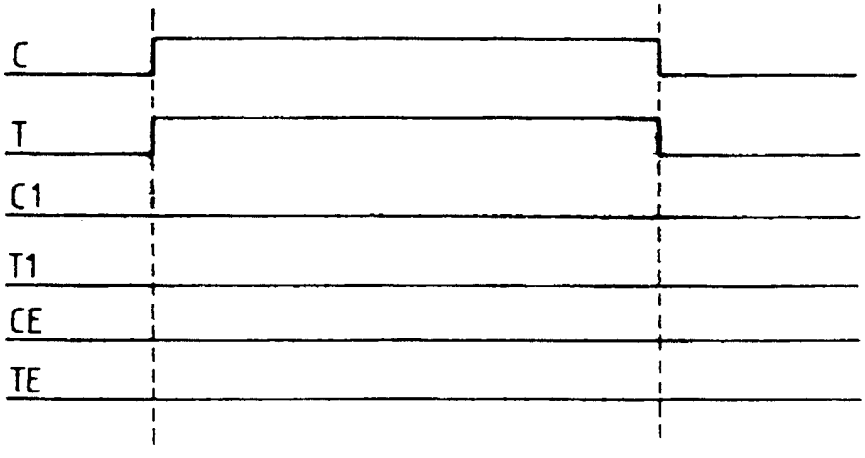


图 8 c