[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl[7]
H04L 12/44
C03B 9/41

[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 01116503.0

[45] 授权公告日 2005 年 11 月 30 日

[11] 授权公告号 CN 1229947C

[22] 申请日 2001.1.30 [21] 申请号 01116503.0
[30] 优先权
[32] 2000.1.31 [33] US [31] 09/495273
[71] 专利权人 欧文斯－布洛克威玻璃容器有限公司
地址 美国俄亥俄州
[72] 发明人 M·D·雷德 D·W·莱迪 J·E·维尔纳
审查员 杨瑞丽

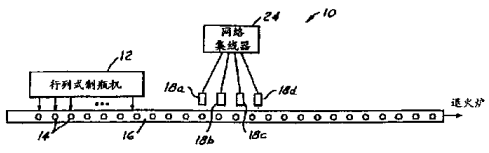
[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司
代理人 张志醒

权利要求书 1 页 说明书 7 页 附图 4 页

[54] 发明名称 具有星型网络通信配置的玻璃器皿成型系统

[57] 摘要

一种玻璃器皿成型系统(10)，包括多个对玻璃器皿制品(14)执行操作的电子设备(18a 到 18d)。这些设备可包括通过控制一或多个玻璃器皿成型系统的操纵机构以控制玻璃器皿成型操作的设备，或者可包括监测玻璃器皿制品的设备，当商业上的变化影响到玻璃器皿的商业认受性时，应对玻璃器皿成型系统作出可能的调整或维修。一个与设备互连的网络进行设备间的通信，它包括星型网络集线器(24)和连接集线器与以星型网络配置的多个设备的导线，以实现设备间通过集线器的双向通信。星型网络集线器包括：集线器控制器(26)，根据 CANbus 通信协议控制集线器工作；线路(32，38)，感测来自一个设备的通信的产生；线路(36，38，40)，阻止通信传送回产生该通信的设备，且使通信从这一设备通过星型网络集线器传给与集线器连接的其他设备。



ISSN1008-4274

1、一种行列式制瓶机玻璃器皿成型系统，包括：行列式成型机，该行列式成型机具有多个用来将玻璃料滴成型为玻璃器皿制品的行列组；一个传送机，用来接收和传送来自制瓶机的玻璃器皿制品；多个电子设备，用于响应控制所述系统的至少一个系统操作方面的操作条件；以及一个与所述设备相互连接、用以实现所述设备之间相互通信的网络，其特征在于所述网络包括：

一个星型网络集线器，和将所述集线器连接到以星型网络配置的所述多个设备的装置，以实现所述设备之间通过所述集线器的相互双向通信，所述星型网络集线器包括：

一个集线器控制器，用以根据CANbus通信协议控制所述设备之间的所述相互双向通信；

用来感测从其中一个所述设备发送的通信的装置；以及

响应所述感测装置和所述集线器控制器的装置，用以阻断所述通信传送到所述其中一个所述设备，以及使得通信从所述其中一个所述设备通过所述星型网络集线器传送到与所述集线器连接的所有其他设备。

2、如权利要求1的系统，其中所述星型网络集线器还包括连接到所述设备的多个收发器。

3、如权利要求1的系统，其中所述感测装置和响应所述感测装置的所述装置包括一个现场可编程的门阵列。

4、如权利要求1的系统，其中所述星型网络集线器还包括延迟装置，其响应来自所述其中一个所述设备的通信的终止，用于延迟来自其他所述设备的通信的产生，以适应所述连接装置间长度的不同。

5、如权利要求1的系统，其中所述设备包括用来监测来自所述传送机的玻璃器皿的装置。

具有星型网络通信配置的玻璃器皿成型系统

技术领域

本发明涉及一种诸如空心玻璃容器一类玻璃器皿的生产，特别是涉及一种用于实现对玻璃成型系统的一面或多面进行自动控制的通信系统。

背景技术

目前玻璃容器的生产主要利用所谓的行列式制瓶机。这种机构包括许多独立的或单个的生产机组，其中每个机组包括多个用于将熔融玻璃的受热坯料或炉料转变成空心玻璃容器的操作机构。通常，每个机组包括一个或多个雏型模，在雏型模中先以吹制或压制的操作方式形成玻璃料滴；还包括一个将每个雏型模或初型模传送到吹模的旋臂，容器在吹模中被吹成最终的形状；还有用于将容器转移到固定冷却板上的夹钳，以及将容器从固定冷却板推刮到输送机上的推刮机构。而且还为模型的闭合、挡板和吹管的移动以及控制模具冷却风等配备了其他机构。其他的控制机构用来控制传送机的操作、对通过传送机的容器进行监测以及控制容器到退火炉的转移。美国专利4762544、5580366和5624437对具有这一特点的系统进行了说明。

发明内容

本发明总的目的是提供一种与玻璃器皿生产系统的操作设备互连的网络，使用一种CANbus连接协议进行双向通信，其中互连电缆的长度不必相同，其显示出低的噪音敏感性，以及在进行替换或维修时，其中的操作设备可以从通信网络断开，而不中断其余设备之间的通信。

一种根据本发明一个方面的玻璃器皿形成系统包括多个用来对玻璃器皿执行操作的电子设备。这些设备可以包括通过控制玻璃成型系统中的一个或多个操作机构来控制玻璃器皿成型操作的设备，或者可以包括用来监测用于商业变化的玻璃器皿的设备，商业变化可影响到玻璃器皿的商业认受性，这就需要对玻璃器皿成型系统进行可能的调整或修理。网络与设备交互连接以实现设备间的相互通信，该网络包括一个星型网络集线器和将集线器连接到以星型网络配置的多个设备的导线，以实现设备之间通过集线器的双向通信。该星型网络集线器包括：一个集线器控制器，用于根据CANbus通信协议控制集线器的工作；用来感测从其中一个设备产生的通信的电路；和用来阻断该通信传送到产生该通信的设备的电路，以及使得来自该设备的信号通过星型网络集线器传向

与集线器连接的其他设备。该星型网络集线器最好还包括一个感应来自一个设备的通信终止的电路，用以延缓来自其他设备的通信的发生，从而适应互连导线或光学纤维的长度差别。

本方明以及其他的目的、特点和优点，可以从以下说明、附带的权利要求书和附图中得到很好的理解。

附图说明

图1是本发明优选实施例的实施了星型网络通信系统的一部分玻璃器皿生产系统的简图；

图2是图1所示通信系统的功能方框图；

图3是图2所示星型网络集线器功能的方框图；

图4A—4C是图3所示现场可编程门阵列（FPGA）的局部简图；

图5是本发明的第二个实施例的部分方框图；

图6是对图5所示实施例中每个通道操作加以说明的状态图；

图7是对图5所示实施例中每个通道详细说明的方框图。

具体实施方式

图1表示了根据本发明的玻璃生产系统的一部分10。行列式制瓶机(individual section machine)12生产玻璃器皿制品14，并将制品依次排列到循环式传送带16上面。热玻璃器皿由传送带16按监测台18a-18d的顺序进行输送，从此处送到退火炉进行应力释放等。制瓶机12可以如美国专利4362544所公开的那样。

根据图1和2所示的本发明，监测设备18a-18d以星型通信配置与星型网络集线器24相连接。根据本发明，设备18a-18d与网络集线器24相连接的星型配置可能是不平衡的星型配置或网络，其中的连接线长度不相等或可能不相等。在本发明优选的实施例中，借助所谓的CANbus通信协议，这些设备通过网络集线器24彼此连接，CANbus通信协议是高效率的系列通信协议，例如在ISO11898说明书中，对其进行了说明，在此作为参考而引用。设备18a-18d通过双向导线连接到网络集线器24，收发器置于集线器24和相应的每一个设备内，例如，根据ISO说明书11992那样，在此也作为参考加以引用。

图3为网络集线器24的功能方框图。一个集线器CAN控制器26含有适当的程序，用以监测和判断通信。集线器CAN控制器26向现场可编程门阵列（FPGA）28提供“时钟”信号和“集线器CAN发送”信号，现场可编程门阵列（FPGA）28反过来向集线器CAN控制器26提供“集线器CAN接收”信号。

FPGA28通过适当的连接，连接到多个收发器30以与设备18a-18b、20进行通信。

图4A—4C是FPGA28所含线路的简图。FPGA28提供了所需的必要逻辑以将一个设备的通信信息送到所有其他设备和集线器CAN控制器26。当集线器CAN控制器26发送信息时，信息必定被传送回其自身，这是因为收发器不存在。图4A表示了对从各设备传到集线器CAN控制器的信息进行门控制的逻辑线图。

根据CAN协议，设备不发送信息时，来自每个设备的接收信号处于高逻辑电位或默认状态。当设备开始发送信息时，来自每个设备的“CAN接收”信号转变成逻辑低电位或处于主控状态。当没有设备发送信息时，所有的“设备CAN接收”信号都处于高电位或默认状态。这会引起所有的“滤出设备”信号处于一个逻辑低电位，以及“复合CAN输出”信号处于逻辑高电位。这样，所有输入图4A中的与（AND）门32的所有输入最初都为高，输入到集线器CAN控制器26（图3）的“集线器CAN接收”输出也为高。变换器34 和或非（NOR）门36（图4C）的“集线器CAN发送”输入为高，而输入门36的所有“滤出设备”输入则为低。来自门36的“复合CAN输出”最初则为高。

图4B表示了用以产生相关“滤出设备”信号的两个通道38、40，在该例中为设备1（通道38）和设备N（通道40）。在通道38、40中，“设备CAN接收”输入最初为高，输入到或（OR）门42的“复合CAN输出”输入初始为高。这样，正如上面所述，来自每一设备38、40的“滤出设备”信号初始为低，“设备CAN发送”输出初始则为高。每一通道38、40包括一个与（AND）门44，经由转换器46为相应设备接收“设备CAN接收”输入，并且还通过一个0.1微秒延迟器48和一个1.5微秒锁定器50以及转换器52直接接收或（OR）门42的输出。

如果设备1开始发送信息（如图1和2中的监测设备18a），该设备的“设备CAN接收”信号将转变为逻辑低电位。通道38的输入经由转换器46和门44的操作，将设备1的“滤出设备”信号转换到逻辑高电位，这是因为与（AND）门44的其他输入已经处在逻辑高电位。设备1的“滤出设备”信号的这种转变将导致“复合CAN输出”信号（图4C）转变到逻辑低电位。这样，在图4B的通道38中，设备1的“设备CAN发送”信号将由于设备1的“滤出设备”信号而

保持高电位。这阻止了信号从设备1返回到设备1的传送，因为这样的再传送将通道锁定在此状态。同时，其他通道（如通道40）的“设备CAN发送”信号将转变到低电位，这是由于“滤出设备”信号和“复合CAN输出”信号处于逻辑低电位。这样，通过在设备1的通道38中生成“滤出设备”信号，来自设备1的通信便能够传送到设备2—N，但却被阻止传回设备1。

当“设备1CAN接收”信号随后返回到逻辑高电位时，“滤出设备1”的信号（图4B）将返回逻辑低电位。“复合CAN输出”信号将返回逻辑高电位。对于发送设备（该例中的设备1）之外的其他设备，“设备CAN发送”信号（图4B）则返回到逻辑高电位。然而，0.10微妙延迟器48和1.5微秒正极边缘触发锁定器50将使设备1的“滤出设备”信号在逻辑低电位保持1.5微秒。每个相关设备2—N的“设备CAN接收”信号在由锁定器50激发的1.5微秒的延迟期间不受任何影响。在1.5微秒的延迟期间之后，“设备CAN接收”信号将为设备2—N转变“滤出设备”信号。

锁定“滤出设备”信号用来防止在CAN确认通信信息比特（bit）流的过程中检测出错误信息。根据CAN通信协议，发送设备（本例中为设备1）在确认信息结束时发送默认状态的比特。成功地收到该信息的其他设备必须回应一个主控比特，这一主控比特正是传输设备待检测的。为适应每一设备和网络集线器之间可能具有不同长度的电缆，在每个设备的确认到达之前的延迟时间可能不同。使用锁定延迟器50防止每一设备由于与其他设备确认比特的脉冲后沿的时间差而检测出错误。在使用了速度为每秒250000比特的CAN协议的集线器中，传输一个比特需要4微秒。在每套设备中每一比特由CAN控制器26以2.5微秒的比特时间取样。锁定器50选择1.5微秒的延迟时间，以在取样时间点保证向各设备发送的比特信息处于正确的逻辑电位。

图5是本发明另一实施例的部分方框图，该图表示了将每个通道的收发器30连接到每套设备18a-18c和20中的相应收发器。每套设备的发送状态取决于主控状态是否被该套设备或其他设备所激发。在决定设置发送器（TXn）的输出状态的逻辑时，收发器本身的延迟应考虑在内。当将发送器（TXn）设为主控状态时，在接收器（RXn）能够识别此状态变化之前，将发送器（TXn）延迟75纳秒。在该过渡期间决定适当的发送状态时会出现问题。图6是从接收器到FPGA28的RX信号、来自FPGA的发送（TXn）信号以及来自其他CAN通道的

复合接收(CRXn)信号的状态简图。对于每个通道共有六个确定的状态如下：

状态1－这是设备都没有通信时的正常状态。接收输入将处于其默认状态（RXn=H），来自所有其他设备的复合接收输入都是默认的（CRXn=H），发送线的状态也是默认的（TXn=H）。

状态2－该状态具有RXn输入主控（RXn=L）、CRXn输入默认（CRXn=H）和发送输出默认（TXn=H）。该状态是由通过收发器的延迟和状态机组的高脉冲速度引起的暂时状态。可以通过三种不同的环境进入该状态。

状态1到状态2－这是进入状态2的最可能的方式。连接该通道的设备开始发送（RXn降低）。由于没有其他设备在此时发送，CRXn输入将处于默认状态。（当RXn的主控状态被发送到其他设备并通过CRXn输入返回到RXn之后发生变化。）在这些情况下，主控状态不应被播送回该通道上的初始设备，这将导致网络锁定在该主控状态。因此，TXn应该保持默认，允许连接设备控制RXn输入的状态。

状态3到状态2－该转变是一种暂时状态，可以由接收器中的延迟发送回网络段（75纳秒延迟）中的变化引起。如果在发送的确认部分，有两套设备在同一个脉冲循环中识别出主控输入，两个TX输出都将处于高状态。如果CRXn输入在本地设备之前降为默认，通道将在瞬时间处于状态2直到本地设备返回到默认状态。这种转变是可能的，但不是很可能发生。

状态6到状态2－该转变也是一种由收发器延迟引起的暂时状态。控制设备已经返回到默认状态，本地TX输出也已经返回到默认状态，但由于通过收发器的延迟RX输入还没有识别出这种变化。

状态3－该状态是发送的正常状态，其中主控状态由本地设备产生。RXn输入是低的，由于正向其他设备传送的主控状态被返回到与其相应的RX输入，因而CRXn输入也为低。观察图5可以看出，除本地RX输入之外的所有输入进行混合，形成CRX输入。因此，当接收器延迟结束后，CRX输入也处于主控状态。由于本地设备正在产生主控状态，本地TX输出仍保持默认。这种状态只可从状态2进入。

状态4－尽管该状态只能从状态3进入，但从该状态有两种可能的出口。如果本地设备是正在发送主控状态的仅有设备，则CRX输入应该在接收器延迟完成之后返回默认状态，并将该通道返回状态1。但是，如果在75纳秒之后（接

收器延迟的时间），CRX还没有变为默认，则另一设备也要发送主控状态，本地TX的输出将从默认转变为主控。如果有一个以上的通道发送主控状态，当本地RX输入变为默认时，通道应该从状态3直接转为状态5，但是并没有直接的方法来辨别这两种可能性（状态3到5或者状态3到4）。判定当前激活的是哪一种情况，唯一方式是通过进入状态4并且看CRX输入是否持续了75纳秒以上。输出状态的这种瞬时误差并不能产生通信问题，因为它只在比特转变时产生，而且直到比特时间的后期才对比特取样。

状态5—这是一个过渡状态，由于接收器的延迟而发生。当主控状态由非本地的设备（CRX=L）产生时，才出现该状态。从TX输出进入主控状态到其被RX输入纪录，可有75纳秒的延迟。通道将处在该状态直到接收器（RX）赶上了发送器（TX）。该状态从状态1或状态4进入，在两种情况下，只有过渡状态需要进入最终状态，即状态6。

状态6—该状态是本地设备（CRX输入）之外的设备产生主控状态的结果。该状态与状态3的唯一区别是TX输出条件。由于主控状态产生于外部，必须通过将TX输出降低（主控状态）而与本地设备通信。通道将保持该状态直到CRX输入返回默认状态。当CRX输入变为默认时，则通道在返回状态1时将经由状态2。由于收发器延迟而进入该状态。

用来支持图6中状态的每个通道的逻辑示于图7。为减小FPGA中所需的空间，该图进行了简化。只能看到能使TX输出降低的状态时的逻辑。使用移位寄存器确定通道停留在状态4的时间长度。通过使用一个40MHz的时钟，三阶段移位寄存器提供了所需的75纳秒延迟。如果使用不同的时钟频率，则移位寄存器中的阶段数也必须改变。

在此已经公开了一种玻璃器皿形成系统，该系统采用一种用于现在操作设备之间进行通信的星型网络配置，完全满足了在先设立的目的和目标。尽管本发明的通信系统是结合一个用于监测行列式制瓶机和退火炉之间的受热玻璃器皿的最佳实施例（图1）进行说明的，其他的实施方案也在设想之内。例如，本发明的通信系统可以用于操作行列式玻璃器皿成型机组的计算机之间，如上面所引用的美国专利5580366和5624473所公开的机组。本发明的通信系统也可以用于已公开的热端和冷端监测设备之间的通信，例如，以上引用的美国专利4762544。本发明最佳实施例中的网络集线器使用一个现场可编程门阵列，这

是一种商业性的可编程的逻辑设备，它包括一组用来处理信号数据的可改变结构的硬件逻辑元件。如果需要，可用标准硬件逻辑元件的组合来代替FPGA28。其他的改变和变化可以由本领域的普通技术人员很容易地想到。本发明包括落在附加的权利要求书精神和范围内的所有这样的改变和变化。

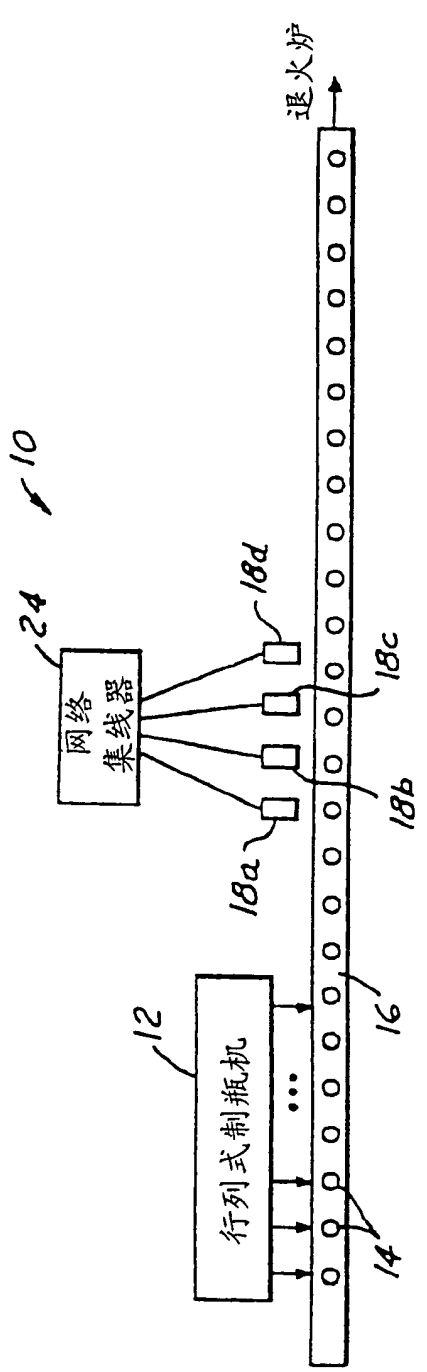

10
24
网络集线器
18d
18c
18b
18a
退火炉
12
行列式制瓶机
16
14

图 1

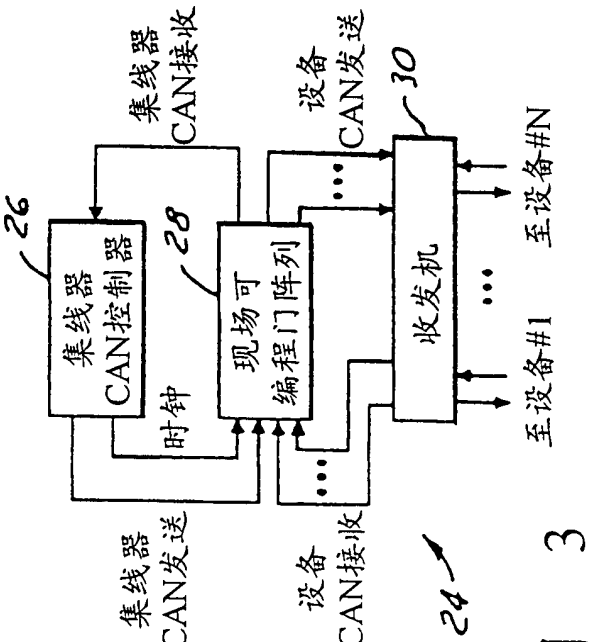

集线器CAN接收
设备CAN发送
26
集线器CAN控制器
28
现场可编程门阵列
30
收发机
时钟
集线器CAN发送
设备CAN接收
至设备#1
至设备#N
24

图 3

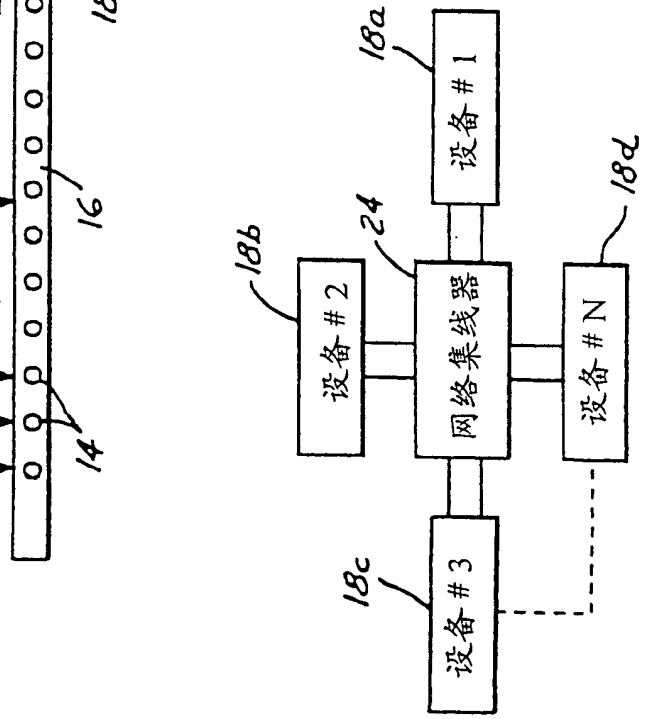

18a
设备 # 1
18b
设备 # 2
24
网络集线器
18d
设备 # N
18c
设备 # 3

图 2

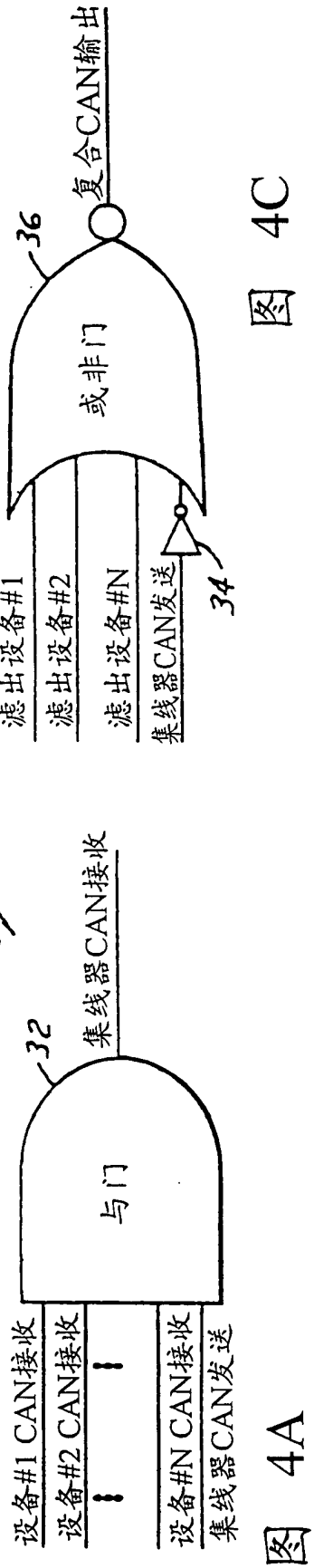

设备#1 CAN接收
设备#2 CAN接收
设备#N CAN接收
集线器CAN发送
与门
集线器CAN接收
28
32

图 4A

滤出设备#1
滤出设备#2
滤出设备#N
集线器CAN发送
或非门
复合CAN输出
36
34

图 4C

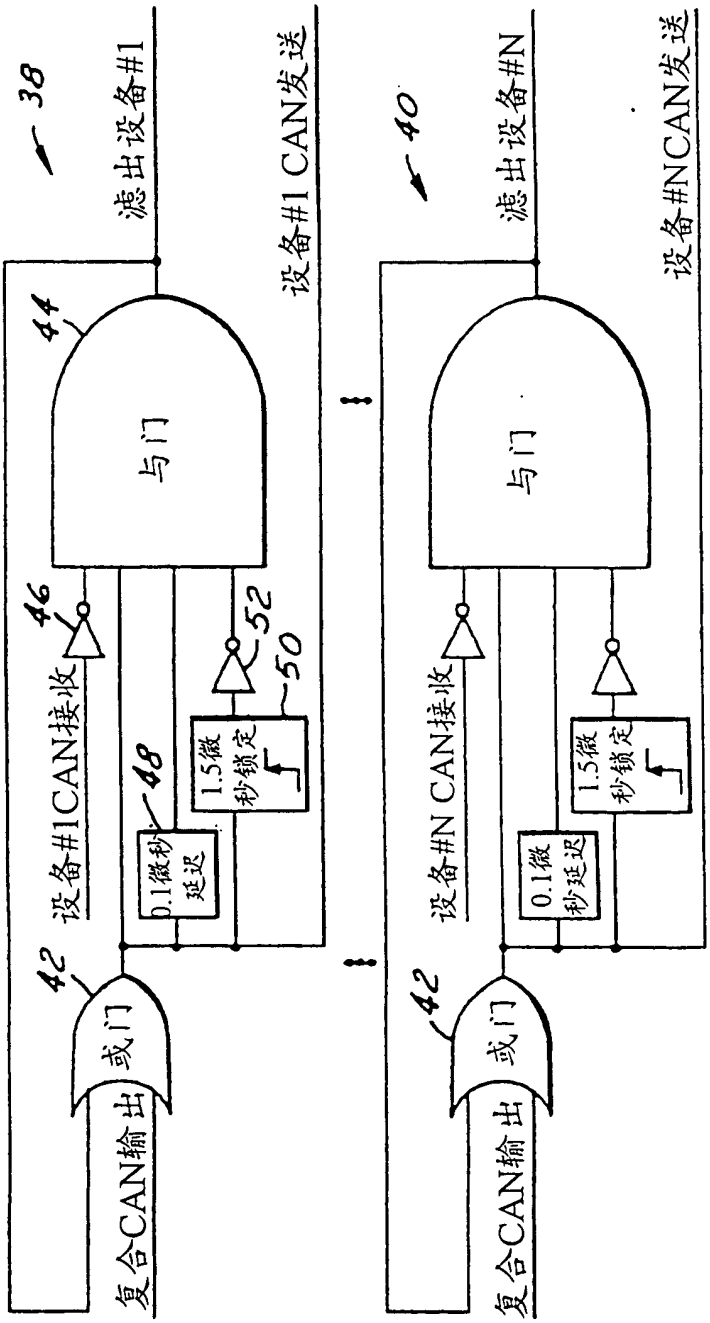

38
滤出设备#1
44
与门
设备#1 CAN发送
设备#1CAN接收
46
0.1微秒延迟
48
1.5微秒锁定
50
52
或门
42
复合CAN输出
40
滤出设备#N
设备#N CAN接收
设备#NCAN发送

图 4B

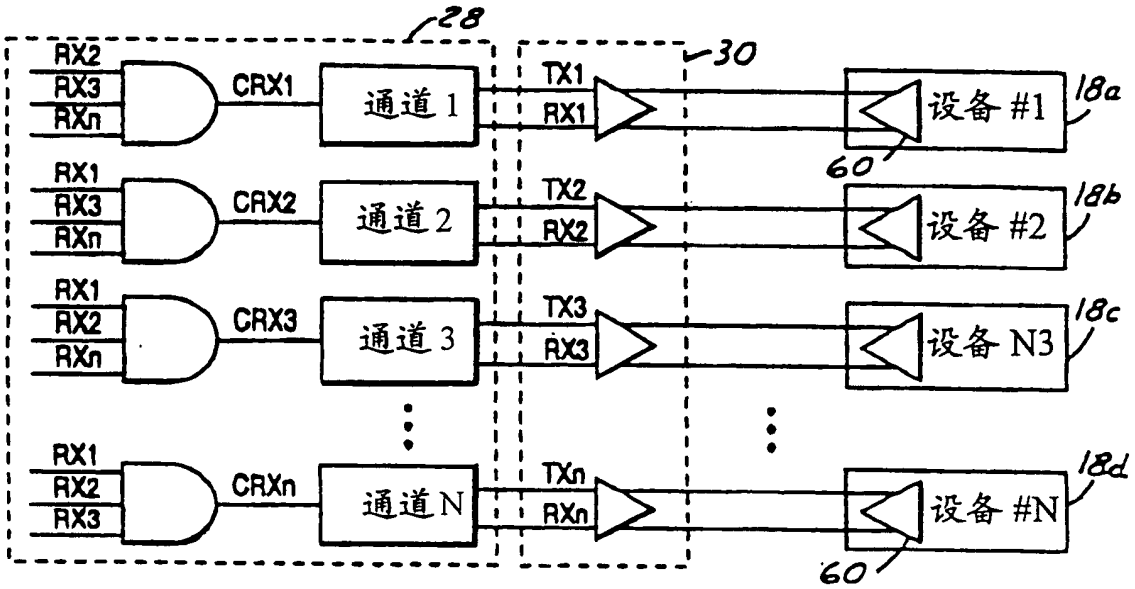

28
30
RX2
RX3
RXn
CRX1
通道 1
TX1
RX1
设备 #1
18a
60
RX1
RX3
RXn
CRX2
通道 2
TX2
RX2
设备 #2
18b
RX1
RX2
RXn
CRX3
通道 3
TX3
RX3
设备 N3
18c
RX1
RX2
RX3
CRXn
通道N
TXn
RXn
设备 #N
18d
60

图 5

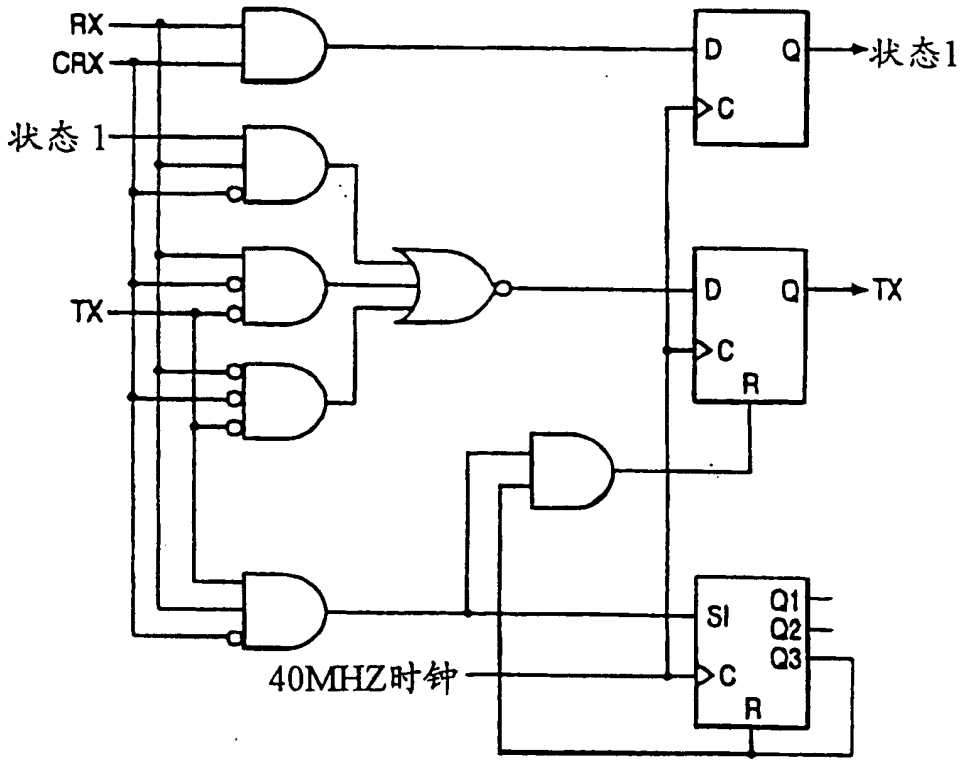

RX
CRX
状态 1
TX
D
Q
C
状态1
D
Q
C
R
TX
SI
Q1
Q2
Q3
C
R
40MHZ时钟

图 7

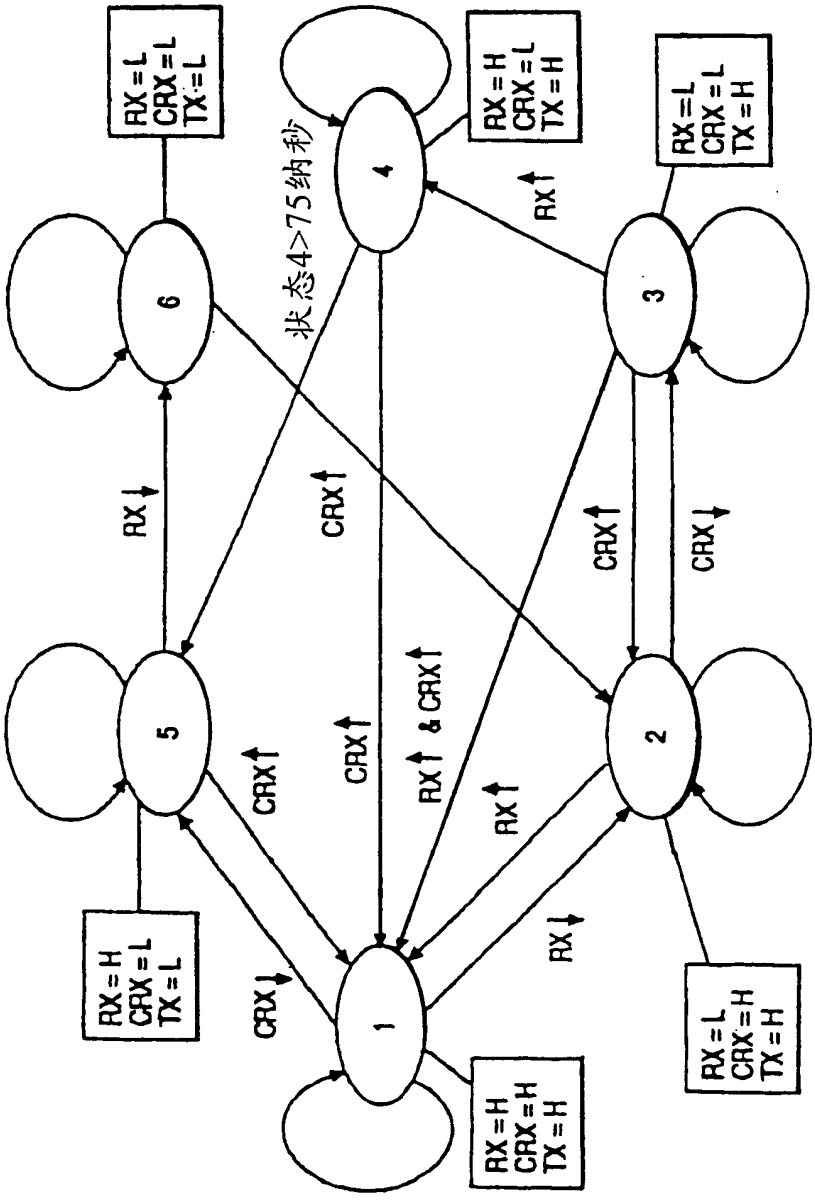

RX=L
CRX=L
TX=L
RX=H
CRX=L
TX=H
RX=L
CRX=L
TX=H
状态4>75纳秒
RX↑
RX↓
CRX↑
CRX↓
RX↑ & CRX↑
RX=H
CRX=L
TX=L
RX=H
CRX=H
TX=H
RX=L
CRX=H
TX=H
1
2
3
4
5
6

图 6