[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int. Cl[7]
H04L 12/40

[12]发明专利说明书

[21] ZL 专利号 96112276.5

[45]授权公告日 2002 年 4 月 3 日

[11]授权公告号 CN 1082296C

[22]申请日 1996.7.12 [24]颁证日 2002.4.3
[21]申请号 96112276.5
[30]优先权
[32]1995.7.12 [33]JP [31]199145/95
[73]专利权人 索尼公司
地址 日本东京都
[72]发明人 佐藤真 嶋久登
[56]参考文献

US 5343475A	1994. 8.30	H04L12/40
US 5357525A	1994.10.18	H04L1/18

审查员 汪 涛

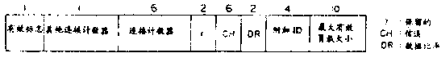
[74]专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
代理人 孙履平

权利要求书 1 页 说明书 9 页 附图页数 6 页

[54]发明名称 控制通信的方法和其电子设备

[57]摘要

一种控制信号的方法和电子设备，其中，当进行信息信号发送时，即使 由电子设备连接的系统结构改变，可控制通信操作以便有效地使用时间周 期，在信息信号的输入/输出控制中，发送信息信号所需的时间周期分成由电 子设备连接的系统结构改变决定的一部分，和由信息信号的类型改变决定的 另一部分，以便分别控制这两部分。电子设备设置有分别存储由电子设备连 接的系统结构变化决定的部分和由信息信号类型改变决定的另一部分的寄 存器。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1、一种通信系统中控制通信的方法包括经允许发送混合的控制信号和信息信号的总线互相连接的多个电子设备，所述的方法，其特征在于，控制所述的信息信号的输入/输出，将发送的所述信息信号所需的时间期间分成由电子设备连接的系统结构改变决定的一部分，和由所述的信息信号的类型变化决定的另一部分，以便分别控制所述的两部分，其中，存储用于控制信息信号的输入/输出控制代码的寄存器被设置在每个电子设备，以使每个电子设备的寄存器可以用通信系统中任意电子设备通过读和写操作来访问，其中输出所述信息信号所需的时间期间被存储在所述寄存器中。

2、根据权利要求 1 的控制通信的方法，其中，即使当无信息信号输出时由信息信号类型决定变化的所述部分被存储在所述寄存器中以便如果输出信息信号时，所述的寄存器指示将需求的时间期间。

3、根据权利要求 1 的控制通信的方法，其中，当输出信息信号的操作开始时或在输出信息信号的操作期间，检查用电子设备连接的系统结构并且由用电子设备连接的系统结构改变决定的所述的部分被调整到按照系统结构的校正值。

4、根据权利要求 1 的控制通信的方法，其中，在输出操作期间如果信息信号类型改变，用信息信号类型改变决定的所述的部分被调整到校正值。

5、一种用于通信系统的电子设备包括经允许发送混合的控制信号和信息信号的总线互相连接的多个电子设备，所述的电子设备其特征在于，所述的电子设备设置有存储用于控制信息信号输入/输出的控制码的寄存器，其中所述的寄存器可以用所述通信系统中的任意电子设备通过读和写操作来访问，并且发送所述信息信号所需的时间期间被分成由电子设备连接的系统结构改变决定的一部分和由所述信息信号类型改变决定的另一部分，并且这两部分分别存储在所述寄存器中。

说　明　书

控制通信的方法和其电子设备

本发明涉及包含经总线互相连接的多个电子设备的系统，其中总线允许控制信号和信息信号混合的发送，以便它们通过总线互相通信，尤其涉及，更有效利用总线的公共资源的通信时间周期(time periode)的技术。

在包含多个电子设备的通信系统的技术中，众所周知使用 P1394 串行总线，该总线允许发送混合的控制信号和信息信号，以便连接诸如磁带录相机，电视接收机，集成了照相机、计算机等等的磁带录相机的电子设备和装置，使得控制信号和信息信号在这些电子设备中发送(下文简称为设备)。

参考图 4，下面描述这样的通信系统的特定实例。在图 4 所示的实例中，通信系统包括经设备 A 和 B 之间，设备 B 和 C 之间，设备 C 和 D 之间，和设备 C 和 E 之间的 P1394 串行总线相连的设备 A 至 E。

在使用 P1394 串行总线的通信系统中，在预定的通信周期(例如 125 μs)进行通信，该通信系统允许两种类型的通信：同步(isochronous)通信，其中如连续发送数字音频/视频信号的信息信号；以及异步通信，其中如连接控制命令的控制信号根据需要不规则地发送。

经总线进行的通信周期由已经成为通信系统中的路由(route)的设备控制(下文将这样的设备称为路由节点)，其中从路由节点经总线发送的开始信息包启动一个周期，根据 IEEE－P1394 说明所描述的方案，当总线复位时，自动分配路由节点。

图 5 表示一通信周期的实例，其中在经总线发送一周期开始(cycle start)信息包之后从首先已成功发送同步信息包的设备观察出该通信周期.在图 5 中，经总线由路由节点发送的周期开始信息包在第一传输延迟时间 Pro－1 之后到达其他设备。如果周期开始信息包已经到达，期望通过总线发送同步信息包的设备等待一预定的时间期间(同步间隙)并要求路由节点允许其使用总线。如果多个设备发出相同的要求，路由节点允许最早发出请求的设备使用总线。在图 5 所示的仲裁时间内完成上述操作。

从路由节点获得使用总线允许的设备通过总线开始同步信息包的发送(图 5 中的 ISO－1)。在同步信息包的发送中，表示数据前缀和数据终端的代

码分别放置在同步信息包的开始和结束位置。

如果已经成功获得使用总线允许的上述设备已经完成同步信息包的发送，并且同步信息包在第二个传输延迟时间 Pro－2 内到达，那么未获得使用总线允许的那些设备在同步信息包到达后，经过预定数量的同步间隙的等待之后向路由节点再发出使用总线的请求。如果确定的设备已成功获得使用总线的允许，该设备经总线发送同步信息包(图 5 中的 ISO－2)。

如果期望通过总线发送同步信息包的所有设备已经完成它们的同步信息包的发送和仲裁，那么直到发送另一周期开始信息包为止剩余的时间期限才被用于异步信息包的发送。

在上面操作中，第二传输延迟时间 Pro－2 是由通信系统中从确定的设备传输一信息包到最远设备所需的时间来确定的。根据 IEEE－P1394 说明所定义的程序，当建立通信系统及总线复位时任何设备都具备计算这种延迟时间的能力。然而，延迟时间随设备到设备而变化，因此，为完成这种计算，每一设备必须具有关于全部设备的信息，这加重设备的负载。因此，实际上，不计算每种情况下的延迟时间，而计算通信系统中位于最远位置的两个设备之间所发生的延迟时间，并且该值被所有设备共用。这就简化了通讯系统的管理。另一方面，仲裁时间由路由节点到每一设备的距离确定。因此，仲裁时间的改变取决于设备。同步间隙，数据前缀和数据终端每一个都具备有 IEEE－P1394 说明所定义的确定的值。

在最坏情况(其中发送发生在两个最远设备之间)，从图 5 能够看出，发送一同步信息包所需的时间期间等于从同步间隙的开始到第二传输延迟时间 Pro－2 的结束之间的时间。这种发送所需的全部时间由同步信息包的本征长度和其他成分组成，其他成分包括同步间隙，数据前缀，数据终端，仲裁时间，各第二传输延迟时间 Pro－2，其中除同步信息包的本征(intrinsic)长度之外，将这些成分的总和称为是附加时间，从上述讨论可以看出，附加(overhead)时间随互相连结的设备的组合(下文称为系统结构)而变化。

首先，要求通过总线发送同步信息的设备必须获得使用用于发送的特定时间期间和信道的许可。根据上述的目的，设备向同步通信资源管理器发出使用要求的信道和时间期间的请求，同步通信资源管理器是负责管理全部系统的总线信道和发送时间期间的设备。同步通信资源管理器包括用于指示总线的每个信道的使用的信道寄存器，和用于指示总线的剩余容量(下文称为剩

余时间期间)的时间期间寄存器。要求发送同步信息包的设备发送一写指令(比较和交换指令)到使用异步信息包这些的寄存器以便该设备要使用的信道和时间期间被写入这些寄存器。如果该设备成功写入上述信息，对设备来说，就有可能使用该总线。

每个设备具有自己的控制设备之间连接的接插控制寄存器，由此，设备能进行同步信息包通信。控制同步信息包发送所需要的信息和发送同步信息包所需的信息被写入接插控制寄存器以使同步信息包通信的连接被设备本身或外部设备控制。

图 6 表示输出的接插控制寄存器的结构。在图 6 中，如果有效标志设为“1”，使用通过寄存器的信道域指定的信道和通过宽带域指定的时间期间在由数据比率域指定的发送速率开始同步信息包的发送。如果有效标志复位为“0”，停止发送，连接计数器指示正接收该设备输出的同步信息包的设备的数目。在该设备本身已经开始同步信息包发送的情况下。其他连接计数器设为“1”。在上述描述的信息中，存储在有效标志、其他连接计数器和连接计数器中的信息用于控制同步信息包的发送。另一方面，存储在信道域、数据比率域、和宽带域的信息用于发送同步信息包。在图 5 中，放置在各个域中的数目表示每个域的数据长度(比特)。

输入接插控制寄存器具有类似的结构。在这种情况下，如果有效标志设为“1”，通过输入接插控制寄存器的信道域指定的信道开始同步信息包的接收。如果有效标志复位为“0”，停止接收。

参考图 8，下面描述连接控制程序。该程序用于具有如图 7 所示的结构的通信系统中，在设备 C 的控制下设备 A 的输出被输入设备 E 的情况下，例如当设备 A 的重放信号记录在设备 E 上时其中设备 C 是一个编辑控制器时可发生这种情况，而设备 A 和 E 是磁带录像机。在该通信系统中，设备 B 作为同步通信资源管理器。

首先，设备 C 检查经总线从设备 A 将要发送的信息信号的类型(步骤 1)。在这种情况下，从设备 A 发送的信息信号的类型写入提供在设备 A 中的特定寄存器，设备 A 通过总线输出同步信息包所经过的信道写入设备 B 的信道寄存器(步骤 2)。此外，从设备 B 的时间期间寄存器指示的剩余时间期间中减去步骤 1 确定的发送同步信息包所需的时间期间的总和和上述的附加时间(步骤 3)。因此，通过设备 A 保留信道和时间期间用于通过总线输出同步信

息包。

如果信道和时间期间以上述方式已经保留，控制同步信息包发送所需的信息和发送同步信息包所需的信息写入设备A的输出接插控制寄存器并且也写入设备 E 的输入接插控制寄存器(步骤 4 和 5)。然后同步信息包从设备 A 输出到总线并经设备 B 和 C 输入到设备 E。

在上面的通信系统中，当进行从设备 A 到设备 E 的发送时如果一些设备移开或者加入该系统中，那么如下进行连接控制操作。在这种情况下，改变系统结构，虽然设备 A 发送同步信息包所需的本征时间期间未改变，因此相应的变化发生在附加时间，设备C考虑到附加时间的变化重新计算时间期间，并从设备B的时间期间寄存器指示的剩余时间期间减去重新计算的全部发送时间期间(步骤 6)。此外，上述的新的发送时间期间也写入设备 A 的输出接插控制寄存器(步骤 7)。

现在，讨论在从设备 A 到设备 E 的发送期间，改变设备 A 输出的信号类型的情况下的连接控制操作。在这种情况下，虽然附加(overhead)时间保持不变。但设备 A 发送同步信息包所需的本征时间期间变化，设备 A 重新计算发送时间期间以补偿同步信息包的本征时间期间中的变化并从设备B的时间期间寄存器指示的剩余时间期间减去重新计算的全部时间期间(步骤 8)。此外，上面的重新计算的发送时间期间也写入设备 A 的输出接插(plug)控制寄存器(步骤 9)。

由比较和交换指令及 IEEE－P1394 标准规定描述的应答组成的处理程序执行上面的程序(使用读指令和应答也可以执行步骤 1)。

然而，在上述的连接控制程序中，要求设备 C 知道通过总线结构确定的附加时间，并且更进一步，设备 C 必须执行一些控制通信以获得设备 A 输出的信息信号的类型并由此了解数据信息包所需的本征(intrinsic)时间期间，并确定包括这些成分的全部时间期间。

然而，在上面的连接控制程序中，当通信进行时通信系统的结构改变时，只有通过知道最初设置参数的设备用附加时间来校正(在该特定实例中为设备 C)。另一方面，当通信进行时如果改变信息信号的类型，只有设备 A 能作出用数据信息包所需的本征时间期间来校正。

为使其他设备也能作出任意情况的校正。设备必须用设备 A 或 C 所需的控制信号相互联系。然而，使用控制信号用于通信所花费的附加时间能破

坏信息信号的通信。此外，控制程序变得复杂，由此难于开发使用接插和控制寄存器的应用。

有鉴于上述描述，本发明的目的是提供不具有上述问题的用于这种通信系统中控制通信的方法，及这种通信系统中所用的电子设备。

根据本发明的一个方面，提供一种用于通信系统中控制通信的方法，该通信系统包括经允许发送混合的控制信号和信息信号的总线互相连接的多个电子设备，该方法的特征在于，信息信号的输入/输出的控制，通过总线发送信息信号所需的时间期间被分成由电子设备连接的系统结构变化决定的一部分，及由信息信号的类型变化决定的另一部分，以便分别控制所述的两部分。

在本发明的一个模式中，在每个电子设备中提供用于存储控制信息信号输入/输出的控制码的寄存器以便通过通信系统中的任意电子设备的读和写存取操作每个电子设备的寄存器，其中发送信息信号所需的时间期间分成由电子设备连接的系统结构变化决定的一部分，及由所述的信息信号的类型变化决定的另一部分，这两部分分别存储在上述寄存器中。

在本发明的另一模式中，即使无信息信号输出时由信息信号类型变化决定的部分被存储在上述寄存器以便寄存器指示如果信息信号输出所需的时间期间。通过这种安排，建立信号通路的设备仅从上述寄存器读取表示所需时间期间的值而不必知道发送的信息信号的类型就能知道通信所需的时间期间。另一方面，在通过访问使用 IEEE－P1394 标准规定定义的比较和交换指令确定的寄存器试图获取使用用于特定通信的特定时间期间的允许的情况下，在第一步骤读取当前值并且无论访问哪一个寄存器在第二步骤写入该值。这就意味着根据本发明该程序不再需要第一步骤。

在本发明的再一模式中，如果进行信息信号的发送时关于设备连接的系统结构变化，则保留用于该信号发送的时间期间被调整到存储在寄存器中的表示更新由系统结构变化决定的时间期间部分的值的校正值。上述时间期间的调整和更新可通过信息系统中的任意设备进行。

本发明的另一模式中，如果进行信息信号发送时信息信号的类型变化，那么输出信息信号的设备将保留用于信息信号发送的时间期间调整到校正值并进一步更新存储在寄存器中表示由信息信号类型变化决定的时间期间的部分的值。

图 1 是根据本发明设备的主要部分的结构的方框图；

图 2 是根据本实施例的输出接插控制寄存器的结构的示意图；

图 3 是根据本发明，使用输出接插控制寄存器的连接控制程序的实例的示意图；

图 4 是包含 P1394 串行总线的通信系统的结构的实例的方框图；

图 5 是使用 P1394 串行总线的通信周期的实例的时间图；

图 6 是传统的输出接插控制寄存器的实例的示意图；

图 7 是使用输出接插控制寄存器控制信息信号连接的传统的通信系统的方框图；和

图 8 是根据传统技术使用输出接插控制寄存器的连接控制程序的实例的示意图。

参考附图，下面详细描述本发明的优选实施例。图 1 是根据本发明一个设备的主要部分的结构的方框图。在本发明中，如图 1 所示，该设备包括信息信号发生器装置 1，发送器装置 2，用于将信息信号发生装置 1 产生的信息信号的源数据转化为信息包并发送组合的信息包，以及总线控制装置 3，用于发送和接收控制信号。

信息信号产生器装置 1 产生如数字音频/视频信号的信息信号。在数字 VTR 情况下，信息信号产生器装置 1 对应走带机构。信息信号产生器装置 1 将产生的信息信号的类型通知总线控制装置 3。

发送器装置 2 将从信息信号产生器装置 1 发送的源数据转化为同步信息包，并经总线发送合成的同步信息包。在这种操作中，总线控制装置 3 以通/断方式控制信息包的发送。

总线控制装置 3 执行：通信系统的结构的分析；对信息信号产生器装置 1 发送的信息信号类型的分析；分配特定的时间期间到特定的通信；接插控制寄存器的设置；和通过发送器装置 2 执行的发送操作的通/断控制。总线控制装置 3 装备有用于存储控制同步信息包发送所需的信息和发送同步信息包所需的信息的接插控制寄存器。在这个特定的实例中，因为讨论发送同步信息包的操作，在图 1 中只表示输出接插控制寄存器。

图 2 表示本实施例使用的输出接插控制寄存器。如图 6 所示的传统的输出接插控制寄存器中用于指示带宽的域，在本实施例中，分成两个域：附加 ID 域和最大有效载荷大小域，其中前者由电子设备连接的系统结构变化决

定，而后者由信息信号的类型变化决定。

附加 ID 是对应于附加时间期间的值，其中实际的附加时间期间为 ID 值的 32 倍。最大有效载荷大小指示逐个周期发送的同步信息包的最大值，以 4 个(quadlets)(4 字节)为单位来表示。发送时间期间的单位是以 S1600(大约 1600 MBPS)的发送速率发送时，最大有效负载大小的值直接指示数据信息的本征发送时间期间。

通过这两个参数，全部发送时间期间可以计算如下：在下面等式中，全部发送时间期间 = (附加 ID)×32 + (最大有效载荷大小 + 3)×K，3 个 4 单位(quadlets)加到最大有效载荷大小以使同步信息包的标题和 CRC 插入结果。此外，K 是取决于数据速率的系数，该值表示与参考数据速率为 S1600 的发送时间期间相关的发送时间期间的因数。例如，当数据等于 S100 时，K = 16。

当通信系统具有如图 7 所示结构时，参考图 8，下面描述在设备 C 的控制下设备 A 的输出输入到设备 E 的情况下的连接控制程序。在该特定的实例中，假定设备 A 如图 1 所示构成，并且该设备 A 具有如图 2 所示的输出接插控制寄存器。设备 E 也具有类似的结构，其中设置接收装置和输入接插控制寄存器。

在连接控制程序的第一步骤之后，设备 C 读取存储在设备 A 的输出接插控制寄存器中的最大有效载荷大小的值。然后设备 A 用于经总线发送同步信息包的信道被写入设备 B 的信道寄存器(步骤 2)。此外，从设备 B 的时间期间寄存器指示的剩余时间期间减去步骤 1 获得的最大有效载荷大小的值和附加时间的总和(步骤 3)。因此，特定的信道和时间期间被保留用于由设备 A 经总线发送同步信息包。

如果以上述方式成功地保留信道和时间期间，控制同步信息包发送所需的信息和发送同步信息包所需的信息被写入设备 A 的输出接插控制寄存器和设备 E 的输入接插控制寄存器(步骤 4 和 5)。一旦完成上述过程，开始发送并且从设备 A 经总线输出的同步信息包在经过设备 B 和 C 之后输入到设备 E。

在上面的通信系统中，当进行从设备 A 到设备 E 的发送时如果一些设备移开或加到系统，那么连接控制操作将如下进行。在这种情况下，系统结构变化，虽然设备 A 发送同步信息包所需的本征发送时间期间保持不变，因此相应的变化发生在附加时间。设备 A 考虑到附加时间的变化重新计算发送时

间期间，并从设备B的时间期间寄存器指示的剩余时间期间减去重新计算的发送时间期间(步骤6)。此外，上一步骤重新计算的新的附加ID被写入设备A的输出接插控制寄存器(步骤7)。

现在，讨论当进行从设备A到设备E的发送时从设备A输出信号的类型变化的情况下的连接控制操作。信息信号的类型的这种变化可以发生在，例如当数字视频信号的类型从SD变为HD时或者当根据MPEG标准的压缩视频信号的发送速率改变时，在这种情况下，虽然附加时间保持不变而设备A用于发送同步信息包所需的本征时间期间变化。设备A重新计算同步信息包的本征时间期间并从设备B的时间期间寄存器指示的剩余时间期间减去校正的全部发送时间期间(步骤8)。此外，上一步骤重新计算的新的最大有效载荷大小被写入设备A的接插控制寄存器(步骤9)。

上面的连接控制程序如在图8的情况下，由比较和交换指令和IEEE－P1394标准规定描述的应答组成完成程序的处理(步骤1也可以使用读指令和应答来完成)。

在本发明的本实施例中，如上所述，如果用设备连接的系统结构被改变时，由总线控制装置3检测上述变化并且在处于发送时间期间不满足新的系统结构的情况下，通过同步通信资源管理器增加发送时间期间，而当发送时间期间过大时，同步通信资源管理器将发送时间期间减少为校正值。此外，存储在设备A的输出接插控制寄存器4的附加ID域的值被更新。

另一方面，如果信息信号产生装置1产生的信号类型改变，那么将信号类型的变化通知总线控制装置3以与上面操作类似的方式调节时间期间。此外，存储在设备A的输出接插控制寄存器4的最大有效载荷尺寸域的值被更新。

在此之后，如果设备C释放发送通路(信道和时间期间)，设备A的输出接插控制寄存器指示的发送时间期间返回同步通信资源管理器以保证作为总线共用资源的发送时间期间被控制而不产生矛盾。

在无信号输出时，最大有效载荷大小指示发送当前类型的信号所需的本征时间期间。因此，当要求建立信号通路时，设备C只通过读取存储在输出接插控制寄存器的最大有效载荷尺寸域的值能知道保留的发送时间期间而不必知道设备A输出的信息信号的类型。

在上述的特定的实例中，当用设备连接的系统结构改变时，输出信息信

号的设备 A 产生用附加时间的校正。然而，用附加时间来校正还可以通过通信系统中的任意设备如设备 C 或 B 来做到。

此外，在上述的特定实例中，设备 C 执行与时间期间的保留有关的处理。然而，要求发送信息信号的设备。在上面的特定实例中为设备 A，也可以执行与时间期间的保留有关的处理。此外，在上述实施例中，数据前缀，数据终止，仲裁时间，第二传输延迟时间 Pro－2，和同步间隔的总和被认为是附加时间。然而，因为数据前缀和数据终止保持不变与系统结构无关，这两部分可以插入与同步信息包有关的本征时间期间并且附加时间可由仲裁时间和第二传输延迟时间 Pro－2 组成。

在本发明中，如上详细所述，时间期间，作为通信系统的共同资源，分成分别控制的两部分：由设备连接的系统结构变化决定的部分；和由信息信号的类型变化决定的另一部分。这使得当系统结构改变时能很容易地调整通信时间期间，以便更有效地使用时间期间。

本发明能够应用于使用接插控制寄存器控制信息信号的发送通路的系统，因此当一些设备输出的信息信号发生一些变化时能立即优化发送通路而不必在信息信号的通信中产生中断。

此外，当建立第一信号通路时，建立信号通路的设备只通过读取接插控制寄存器能知道被保留的用于通信的时间期间而不必知道被发送的信息信号的类型。

图 1

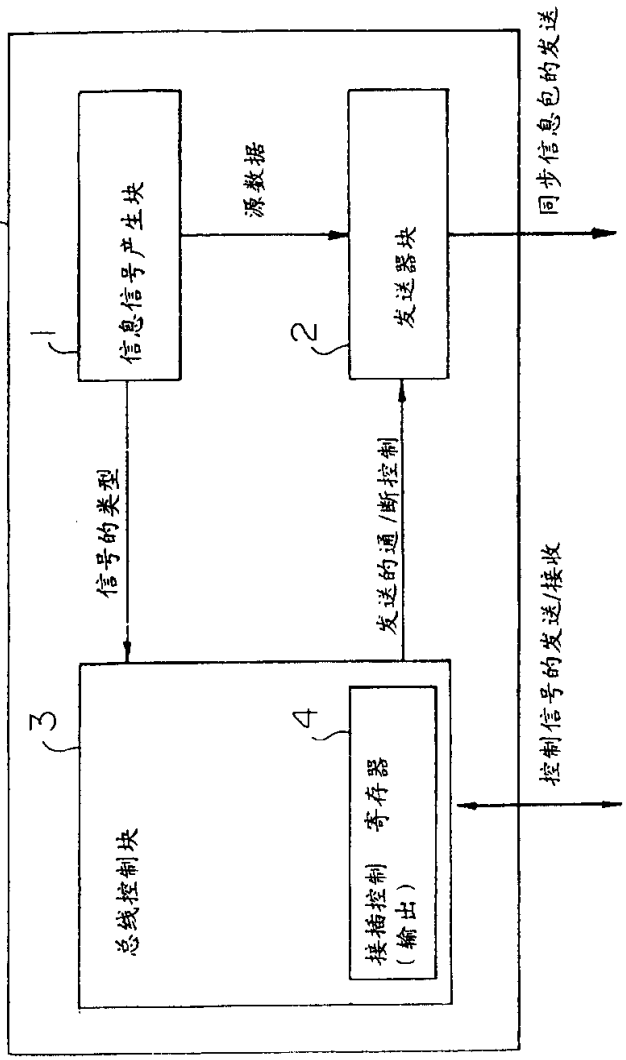

设备
信息信号产生块
1
源数据
发送器块
2
同步信息包的发送
信号的类型
发送的通/断控制
总线控制块
3
4
接插控制 寄存器
（输出）
控制信号的发送/接收

图 2

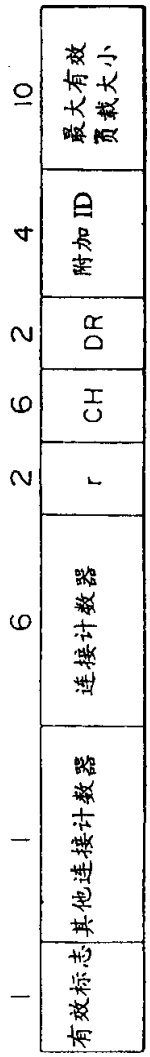

1
6
1
2
6
2
4
10
有效标志
其他连接计数器
连接计数器
r
CH
DR
附加 ID
最大有效
负载大小
r ：保留的
CH ：信道
DR ：数据比率

图 3

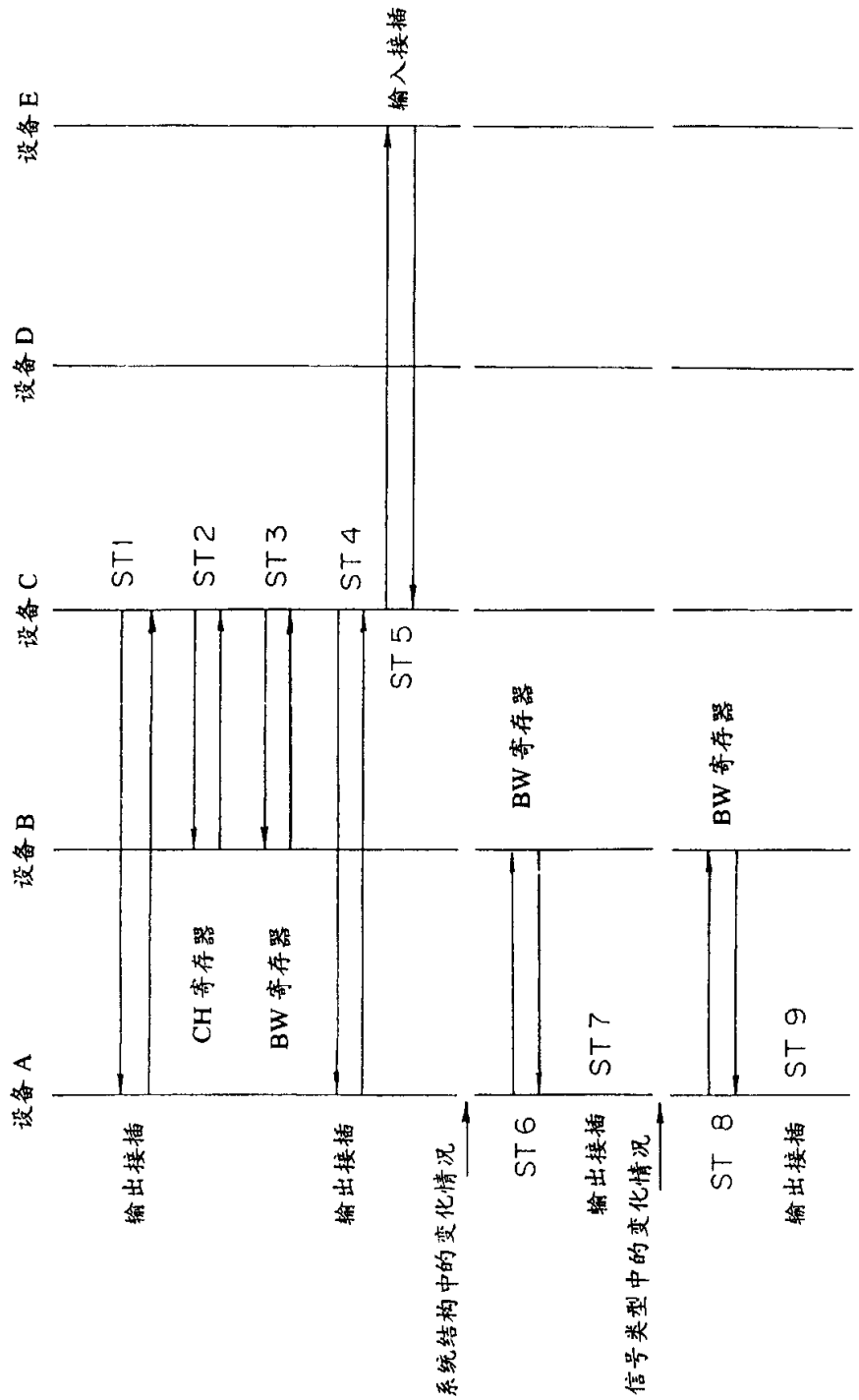

设备 A
设备 B
设备 C
设备 D
设备 E
输入接插
ST1
ST2
ST3
ST4
ST5
CH 寄存器
BW 寄存器
BW 寄存器
输出接插
输出接插
系统结构中的变化情况
ST6
ST7
输出接插
信号类型中的变化情况
ST 8
ST 9
输出接插

图 4

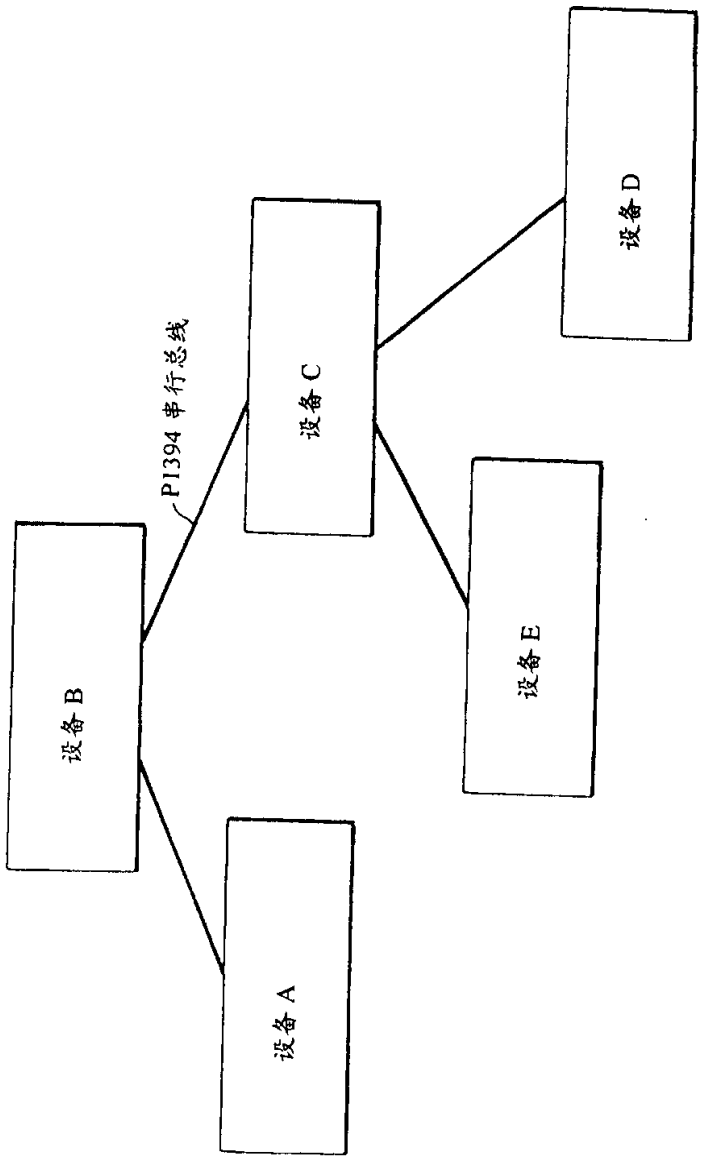
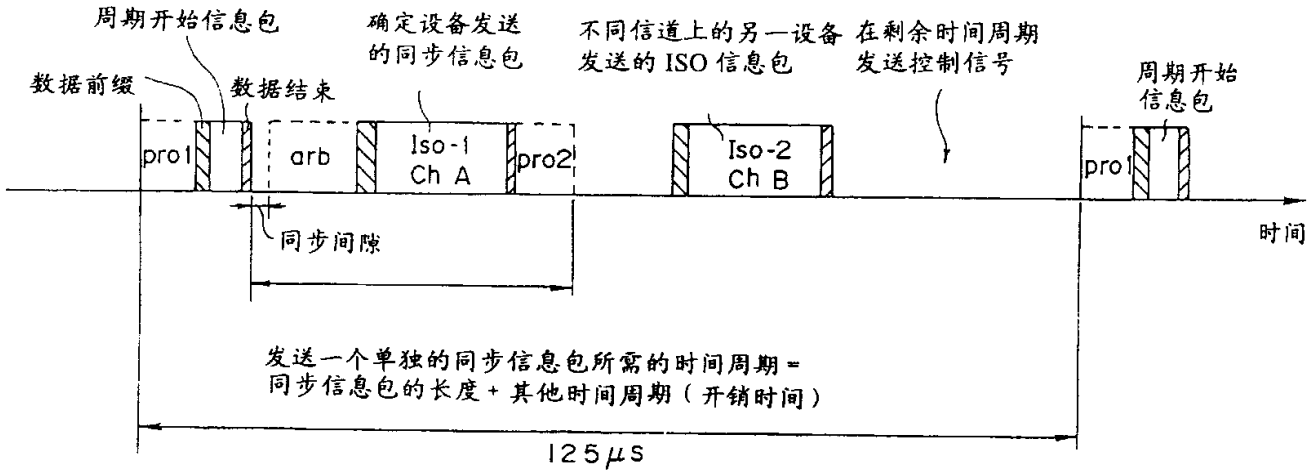
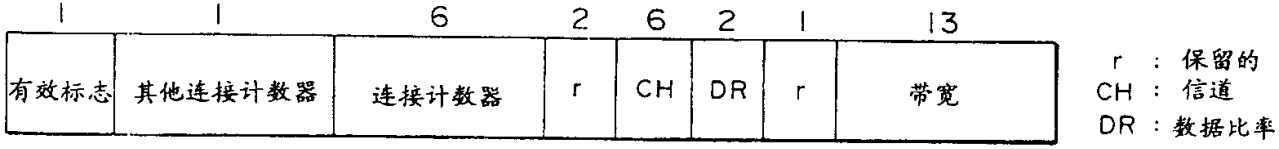


图 5



pro 1：传输延迟 1
pro 2：传输延迟 2
arb ：仲裁时间

图 6



r ：保留的
CH ：信道
DR ：数据比率

图 7

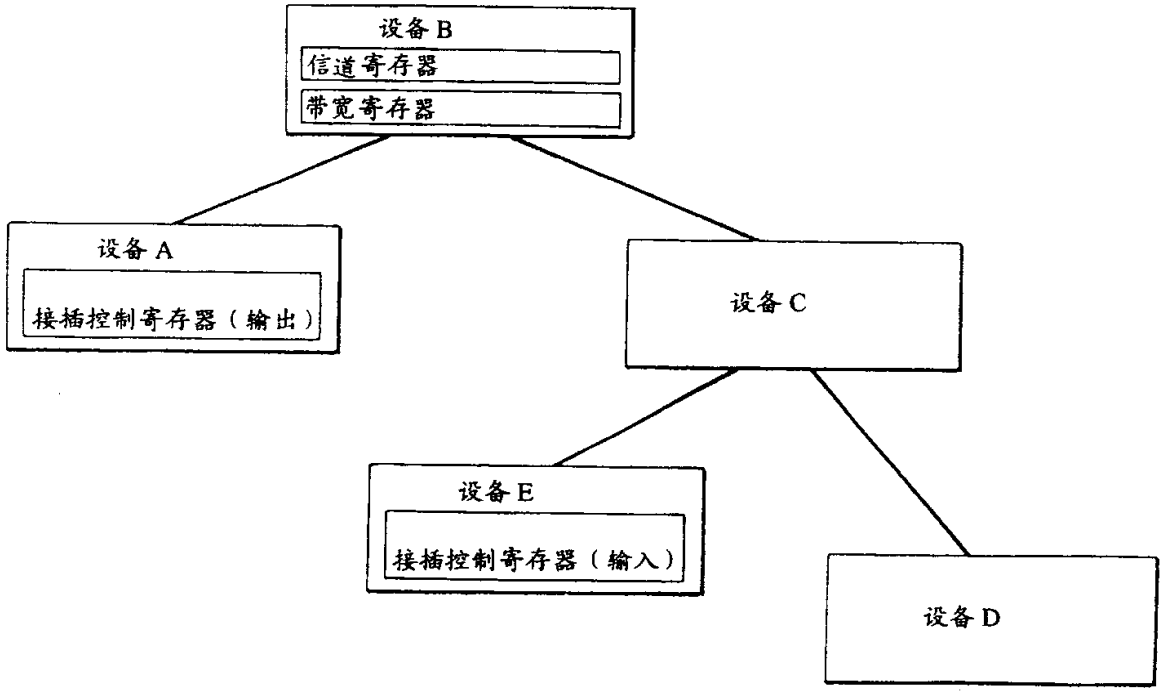
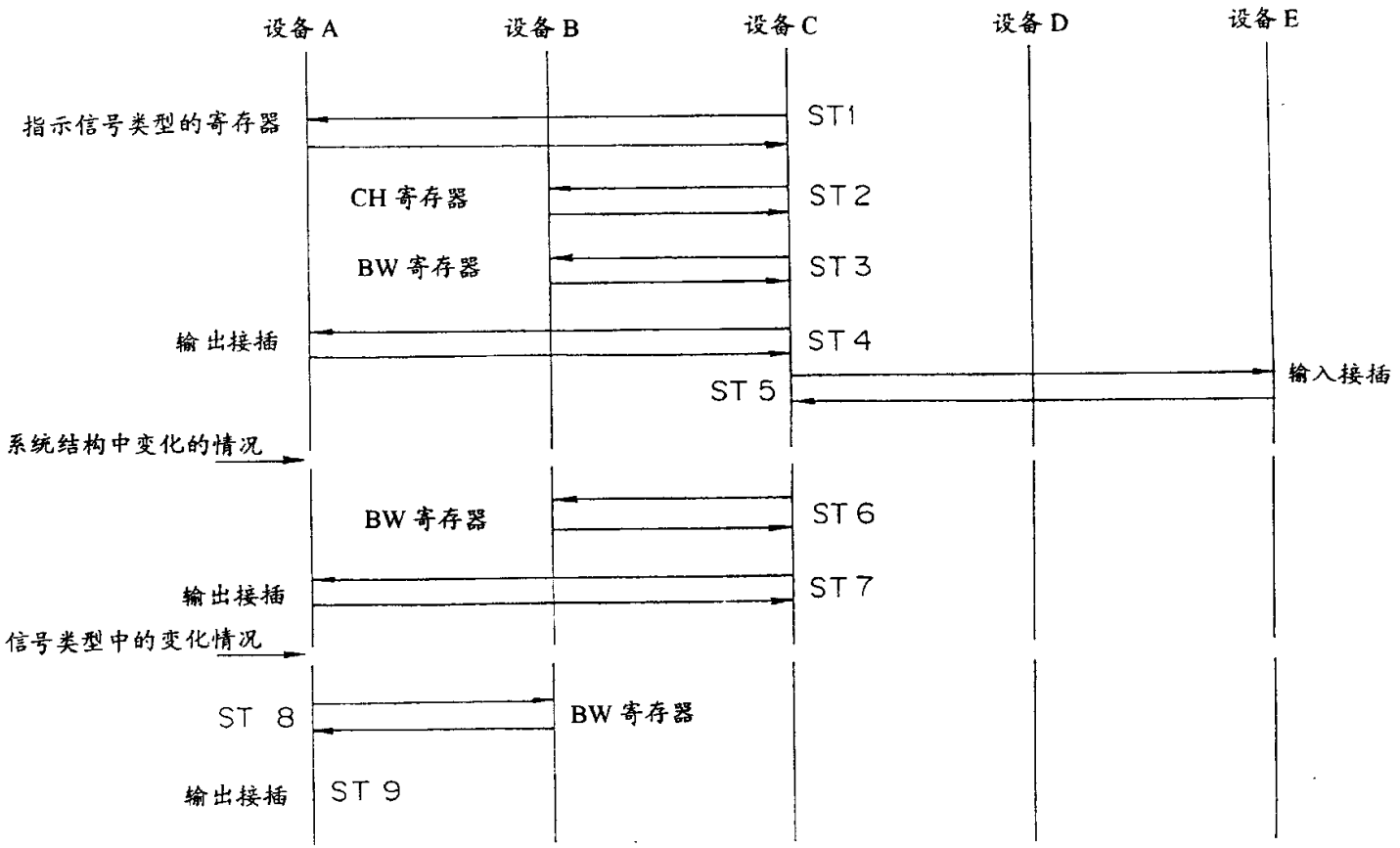


图 8


设备 A
设备 B
设备 C
设备 D
设备 E
指示信号类型的寄存器
ST1
CH 寄存器
ST 2
BW 寄存器
ST 3
输出接插
ST 4
ST 5
输入接插
系统结构中变化的情况
BW 寄存器
ST 6
输出接插
ST 7
信号类型中的变化情况
ST 8
BW 寄存器
输出接插
ST 9