



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 02127191.7

[45] 授权公告日 2006年3月29日

[11] 授权公告号 CN 1248459C

[22] 申请日 2002.7.30 [21] 申请号 02127191.7

[30] 优先权

[32] 2001.8.6 [33] JP [31] 2001-238240

[71] 专利权人 株式会社藤仓

地址 日本东京都

[72] 发明人 大西洋也

审查员 孟文婷

[74] 专利代理机构 北京银龙知识产权代理有限公司

代理人 皋吉甫

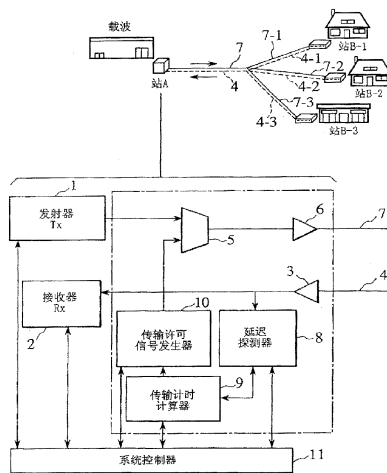
权利要求书 2 页 说明书 12 页 附图 4 页

[54] 发明名称

通信系统及其通信方法

[57] 摘要

通信系统通过利用输出和输入通信媒质 7、4 在主站 A 和许多从属站 B 之间进行一对多同等级通信。主站 A 包括数据传输处理器 1、数据接收处理器 2、接收电路 3、输入通信媒质 4、多路器 5、传输电路 6、输出通信媒质 7、延迟测量单元 8、传输时间计算器 9、传输许可信号发生器 10 和系统控制器 11。通过输出通信媒质 7 进行与从属站 B1、B2 之间的通信，同时分别测量到主站 A 为止的延迟 d1、d2。获得把传输许可给从属站的信号的传输间隔。根据传输间隔，传输许可的信号传输到从属站 B1、B2。



1. 一种通信系统，用于通过使用输出和输入通信媒质在主站和多个从属站之间进行一对多的同等级通信，其中主站包括：

在延迟时间的测量中通过通信媒质与从属站进行通信并测量每个站和主站之间通信延迟的装置；

在延迟时间的测量之后的延迟时间调整中根据延迟获得对从属站传输许可的信号的传输间隔的装置，其中传输间隔为测量的两从属站的延迟之差与预定传输间隔的加法结果；以及

根据传输间隔通过通信媒质把传输许可信号有序的传输到从属站的装置。

2. 根据权利要求1所述的通信系统，其中

在延迟时间的测量中，通信系统根据延迟估算出每个从属站的可传输期间，其中，将两从属站的延迟估计最大差值从预定传输间隔中减去而估算为可传输期间，在可传输期间，由每个从属站通过输入通信媒质对数据的传输是允许的。

3. 一种第一站，用于通过至少一种输出通信媒质和至少一种输入通信媒质与包括第二站和第三站的多个站进行通信，该第一站包括：

延迟测量电路，用于在延迟时间的测量中与第二站和第三站进行通信并测量其通信延迟；

一电路，其用于在延迟时间的测量之后的延迟时间调整中，根据第二站和第三站的延迟，估算传输许可信号到第二站和第三站的传输间隔，其中传输间隔为测量的第二站和第三站的延迟之差与预定传输间隔的加法结果；以及

传输电路，该电路用于根据传输间隔，通过通信媒质把传输许可信号顺序传输到第二站和第三站。

4. 根据权利要求3所述的第一站，其中

延迟测量电路测量与至少第二和第三站之间通信的延迟；以及

传输期间估算电路，其在延迟时间的测量中把至少第二和第三站的

延迟估计最大差值从预定传输间隔中减去，估算为可传输期间。

5. 一种第一站的通信方法，用于通过至少一种输出通信媒质和至少一种输入通信媒质与至少两个站进行通信，该两个站包括第二站和第三站，该方法包括：

与第二和第三站进行通信，并在延迟时间的测量中测量分别与第一站通信的第一和第二延迟；

在延迟时间的测量之后的延迟时间调整中，获得将传输许可信号传输到第二和第三站的传输间隔，其中传输间隔为测量的第一延迟和第二延迟之差与预定传输间隔的加法结果；

把传输许可的信号传输到第二站；以及

在通过传输信号的间隔后，把传输许可的信号传输到第三站。

通信系统及其通信方法

技术领域

本发明涉及通信系统的通信方法，该通信系统可使多个通信设备通过传输媒质（普通媒质可用于输入和输出通信）进行时分多路访问型的通信。此时，通信系统根据主站和从属站之间的延迟来调整传输间隔。

背景技术

通信系统用于有效和精确地把从通信终端发送来的信号（信息）传输到相对一侧的终端。通过信号通信媒质，多路通信系统可用于实现在多个通信终端之间的通信。

多路系统

为了通过共用一种通信媒质，而使多个设备能与其他设备进行相互间通信，必须要提供这样的能力，即把从给定设备发送来的信号从另外设备发送来的信号中区别开，并解释该信号。

用于上述目的访问系统一般称为多路访问系统。本发明就是涉及在这些系统中的时分多路访问系统。

时分多路访问系统

通过改变从设备到设备的传输时间，时分多路访问系统使从多个设备中发送来的信号与从其他设备发送来的信号区别开。

在时分多路访问系统中，在给时间点把信号传输到通信媒质的设备数量通常为 1 或更少，同时要进行控制以避免信号的冲突。于是，从通信媒质接收到信号的设备可对从其他设备来的所有数据进行解释。

时分多路访问系统通常划分为两种类型，即通过一种和相同程序来使所有设备控制多路访问的系统，以及使给定设备来中心控制多路访问的系统。

为方便起见，前者称为“自动”时分多路访问系统，后者称为“中心控制”时分多路访问系统。“自动”时分多路访问系统的例子为以太网、令牌网等。

“中心控制”时分多路访问系统 下面主要描述作为“中心控制”时分多路访问系统典型例子的 ITU-T 的 G983.1（在后面缩写为 G983.1）。

G983.1 用于长途载波通信和用户之间的通信系统，该系统采用了 FTTH 型的通信媒质。图 1 示出了其中的结构。在 G983.1 中，通信系统包括两种类型设备，即图 2 中所示的站 A 和站 B。

通过 G983.1 得到的通信是那些在站 A 和多个站 B 之间的“1 对多”的通信。如图 2 所示，站 A 和站 B 通过输入和输出通信媒质连接，从站 A 传输来的信号通过输出通信媒质到达所有的站 B。

从所有站 B 传输来的信号通过输入通信媒质到达站 A。对于这种输入通信，采用“中心控制”时分多路访问系统。

基本访问控制方法

在 G983.1 中，站 A 负责时分多路访问的中心控制。基本程序如下。

(1) 站 A 发送信号，允许特定的站 B 通过输出通信媒质进行输入传输。该信号确定了站 B 能发送输入信号的期间。

(2) 在接收到输入传输许可通知后，站 B 在确定的传输期间内向输入通信媒质发送输入信号。

延迟时间的问题

时分多路访问系统的一个问题是在信号传输/接收的设备之间信号传输时间差（后面称延迟时间）。

通过参照图 1，借助于这样的例子来描述该问题，在该例子中，站 A 和站 B1 之间的延迟与站 A 和站 B2 之间的延迟不同（图 2）。

假定站 A 和站 B1 之间的延迟比站 A 和站 B2 之间的延迟长。站 A 向站 B1 发送传输许可信号（S1）。作为回应，站 B1 发送期间为 $mp1$ 的输入信号（S2）。接着，站 A 从站 B1 接收到期间为 $mp1$ 的回应，持续期间为 $mq1 (=mp1)$ （S2）。

随后，站 A 向站 B2 发送传输许可信号。在接收到该信号后，站 B2 向站 A 发送期间为 $mq2 (=mp2)$ 的回应信号（S5）。站 A 接收到回应信号，持续期间为 $mq2 (=mp2)$ （S5）。接着，站 A 向其他站 B 发送传输许可信号（S7）。

在上述例子中，站 B1 的输入信号传输时间的最大值估计如下：从由

站 A 写入站 B1 的传输许可信号的传输到写入站 B2 的该信号的传输的站 A 的传输期间为 T, 从通过站 A 传输给站 B1 的许可传输信号到来自站 B1 的回应信号的接收的输入信号的延迟是 d1, 以及从通过站 A 传输给站 B2 的许可传输信号到来自站 B1 的回应信号的接收的输入信号的延迟是 d2。此时, 站 B1 的输入信号可传输时间的最大值 mp 由下式来表达:

$$mp = T - d1 + d2 = T - (d1 - d2)$$

在后面将描述通过测量 d1 和 d2 值来提高通信媒质利用率的装置。假定 d1 和 d2 的具体值没有一个接一个地测量。在这种情况下, 为了得到 mp, 通过利用代替 d1 的估计值 dmax 和代替 d2 的估计值 dmin, 下面表达式来估计代替 mp 的 mp', 其中大于 dmax 不会发生延迟, 小于 dmin 不会发生延迟。

$$mp' = T - (dmax - dmin)$$

用于在期间 T 的输入通信的时间为 mp'。于是在该期间的输入通信媒质的利用率 η' 由下面表达式来表示:

$$\eta' = mp' / T = 1 - (dmax - dmin) / T$$

当在该系统中估计的延迟 dmax 和 dmin 之间的差较大时, 例如, 如果在站 A 站 B 之间的通信媒质长度中有较大差时, 通信媒质的利用率就会减少。这样, 就必须测量延迟, 来调整站 B 的传输时间。在 G983.1 中, 采用下面程序。

(a) 站 A 向特定的站 B 发出测量延迟的信号 k1。

(b) 在立即回应从站 A 接收到的用于测量等待时间的信号 k1 后, 站 B 向站 A 发送输入信号 k2。

(c) 站 A 测量信号 (k1, k2) 的传输/接收时间 (=延迟时间)。

(d) 站 A 发送许可从站 B 的输入传输的信号, 该信号确定期间, 在该期间站 B 发出输入信号, 并指定从通过站 B 接收来自站 A 的输入传输许可信号到输入传输开始的等待时间。

(e) 一旦接收到该信号, 站 B 在等待指定时间之后, 发出输入信号。

例如, 假定作为延迟调整的结果, 站 A 命令站 B1 的延迟传输为 de1, 站 B2 的延迟传输为 de2。在这种情况下, 输入通信媒质的利用率 η'' 由

下式来表达：

$$\eta = 1 - \{ (d1+de1) - (d2+de2) \} / T$$

因此，站 A 就试图通过把 $d1+de1$ 和 $d2+de2$ 设定成值大致相等的方式来规定 $de1$ 和 $de2$ ，从而提高输入通信媒质的利用率。

发明内容

然而，在上述系统（G983.1）中，作为从属站的站 B 至少需要这样的功能，即接收用于测量从站 A 来的延迟的信号 $k1$ ，以及输入信号延迟传输一个指定时间等。因此，站 B 在结构上变得复杂而且昂贵。

作为主站的站 A 必须实现两个程序：（1）用于启动从站 B 输入传输的传输程序；（2）测量延迟的传输/接收程序。因此，站 A 也在结构上变得复杂。另外，在执行延迟测量的传输/接收过程中，站 B 不能实现正确的输入传输。于是，降低了输入传输媒质的利用率。

本发明解决了上述问题。根据本发明，可以简化从属站的结构，并且获得采用时分多路访问型的通信方法的通信系统主站，该方法能提高通信媒质的利用率。

根据本发明的技术方面，在一种通信系统中，该系统用于通过利用输出和输入通信媒质在主站和多个从属站之间进行一对多的同等级通信，主站包括：在延迟时间的测量中通过通信媒质与从属站进行通信并测量每个站和主站之间通信延迟的装置；在延迟时间的测量之后的延迟时间调整中，根据延迟获得对从属站传输许可的信号的传输间隔的装置，其中传输间隔为测量的两从属站的延迟之差与预定传输间隔的加法结果；以及根据传输间隔通过通信媒质把传输许可信号有序的传输到从属站的装置。

根据本发明的另一方面，提供一种第一站，用于通过至少一种输出通信媒质和至少一种输入通信媒质与包括第二站和第三站的多个站进行通信，该第一站包括：延迟测量电路，用于在延迟时间的测量中与第二站和第三站进行通信并测量其通信延迟；一电路，其用于在延迟时间的测量之后的延迟时间调整中，根据第二站和第三站的延迟，获得传输许可信号到第二站和第三站的传输间隔，其中传输间隔为测量的第二站和

第三站的延迟之差与预定传输间隔的加法结果；以及传输电路，该电路用于根据传输间隔，通过通信媒质把传输许可信号顺序传输到第二站和第三站。

根据本发明另一个技术方面，提供一种第一站的通信方法，该第一站用于通过至少一种输出通信媒质和至少一种输入通信媒质与多个站进行通信，该方法包括的步骤为：与第二和第三站进行通信，并在延迟时间的测量中测量分别与第一站通信的第一和第二延迟；在延迟时间的测量之后的延迟时间调整中，获得将传输许可信号传输到第二和第三站的传输间隔，其中传输间隔为测量的第一延迟和第二延迟之差与预定传输间隔的加法结果；把传输许可的信号传输到第二站；以及在通过传输信号的间隔后，把传输许可的信号传输到第三站。

附图说明

图 1 为一对多同等级通信的传统通信系统的结构图。

图 2 为传统传输间隔和延迟调整的程序图。

图 3 为大致示出了本发明实施例的通信系统主站的结构图。

图 4 为本发明实施例的延迟测量的程序图。

图 5 为本发明实施例的在调整传输间隔后的程序图。

具体实施例方式

本发明提供一种用于进行一对多同等级通信的“中央控制”时分多路访问系统，该系统提高了多个等同体共享的通信媒质的利用率。

在控制时分多路访问的通信设备（作为主站的站 A）和被控制的通信设备（作为从属站的站 B）之间的信号传输中，通信媒质（光纤等类似媒质）之间的长度差产生信号延迟差，如果有信号延迟差，那么在时分多路访问系统中提高通信媒质的利用率，在执行控制中必须要考虑到这种延迟。

传统上，站 A 的传输时间是固定的，对站 B 需要调整许多延迟。然而，根据本发明的实施例，所有这些处理操作均被去掉了，于是在站 B 中缩减了功能。这样，提高了通信媒质的利用率。

图 3 为实施例通信系统的主站结构图。图 3 中的系统具有下面特征：

(1) 在一个站 A 和多个站 B (B1、B2 等) 之间进行一对多同等级通信，
(2) 从站 A 传输来的信号可到达所有的站 B，以及 (3) 所有站 B 传输来的信号可到达站 A。

作为与通信方法有关的实施例，除了上面 (1) 到 (3) 外，对采用该通信方法的系统的物理结构没有限制。在本发明中，采用术语“站 A”和“站 B”。然而，对于其物理结构完全没有限制。站 A 和站 B 均可以是给定设备的一个物理功能单元，或者是单个物理上的设备。

从站 A 到站 B 的通信被称为“输出”，而从站 B 到站 A 的通信称为“输入”。

在图 3 中，本实施例的方法应用于作为访问网络的主站的站 A，用于采用无源光学网络 (PON) 的因特网连接中。PON 由通常径向分支的光纤构成。时分多路访问适合于实现采用本发明网络的从多个用户到载波站的通信。光纤与其他通信媒质比具有较长的传输距离，同时用户和载波站之间的延迟差通常较大。在因特网连接中，所有的通信都通过 IP 信息包来实现，因此光纤更适合时分多路访问系统。

如图 3 所示，作为主站的站 A 包括用于形成传输许可信息的传输许可信号发生器 10 和传输时间计算器 9，该计算器 9 用于向传输许可信号发生器 10 提供启动发生信息的计时。

从站 A 发送来的传输许可信息包含有用于识别信息写入到那一个站 B 的代码。当已经收到信息的站 B 发出回应信号时，该信息指示许可连续传输的时间 (可传输间隔)。

除了本发明的时分多路访问控制功能外，站 A 包括把一般数据发送到站 B 的基本功能以及为达到此目的的数据传输处理器/发射器 1。

站 A 把传输许可信息和其他一般数据发送到输出通信媒质 7。站 A 包括多路器 5 和传输电路 6。该多路器 5 用于把来自数据传输处理器 1 的一般数据和来自传输许可信号发生器 10 的传输许可信息分成多路，该传输电路 6 用于把分成多路的信号通过输出通信媒质 7 进行传输。

站 A 通过输入通信媒质 4 从每个站 B 接收回应信号。该回应信号可包含从站 A 到站 B 发出的一般数据。

站 A 包括接收电路 3、延迟测量单元（延迟探测器）8 和数据接收处理器/接收器 2。其中接收电路 3 用于通过通信媒质 4 来接收信号；延迟测量单元 8 用于从接收到的输入回应信号中测量延迟以及数据接收处理器/接收器 2 用于接收包含在接收到回应信号内的一般数据。

站 A 包括系统控制器 11。该系统控制器 11 控制设置在站 A 的单元的连接操作。

当站 B 接收到从站 A 发来的传输许可信息时，如果含在信息内的识别站的代码表示站 B 本身，则站 B 立即（在可行的固定期间内）向站 A 发出回应信号。该回应信号也带有识别哪一个站 B 发出回应信号的代码。在站 B，发往站 A 的一般数据可含在回应信号内。在站 B 可发出回应信号的期间，上限是含在来自站 A 的传输许可信息中的可传输期间，该期间激发回应信号。

在本实施例中，站 B 请求的操作仅是在从站 A 接收到传输许可信息后，立即做出响应的功能。在传统技术中，对站 B 要求如后面说明的有关的延迟调整的许多处理操作，与该传统技术不同的是，在本实施例中这些操作都省略了，其中延迟调整在后面描述。这样，本发明的站 B 与传统技术比更简化了。

作为以上面方式构成的主站的站 A，后面要描述站 A 中央控制时分多路访问系统的操作。在本实施例中，采用了时分多路访问系统，从而避免了从多个站 B 传输到站 A 的信号冲突。

实施例

（延迟时间的测量）

本实施例涉及用于确定在图 3 所示阶段中进行的传输许可信息的传输计时的方法以及测量延迟的方法，其中站 A 在系统启动后，没有立即完成每个站 B 的延迟测量（在后面要描述）。如果对于每个站 B 都测量了延迟，那么站 A 可调整传输许可信息的传输时间，以提高输入通信媒质的利用率。下面参照第二实施例来描述该系统。

图 4 示出了在站 A 没有完成每个站 B 的延迟测量阶段中传输许可信号的传输程序，以及从站 B 来的相应回应。

在图 4 中，站 A 首先给站 B1 发出传输许可信息 S10，接着站 A 向站 B2 发出传输许可信息 S12。之后，站 A 向其他站 B 发出传输许可信息 S14。在 S14 的传输后的程序是相似的，因此只描述在站 A 和站 B1 之间、站 A 和站 B2 之间的传输程序。

在图 4 中，纵坐标表示时间，而横坐标表示距离。图 4 示出了从站 A 到站 B1 距离比从站 A 到站 B2 距离大的例子。

在时刻 t_1 ，站 A 把传输许可信息 S10 发送到站 B1，而在时刻 t_1 后的 T 期间，传输许可信息 S12 发送到站 B2。

在传输许可信息到站 B1 和 B2 的一系列传输中，站 A 控制每个传输许可信号的传输时限，以及控制允许站 B 在传输许可信号中发出回应信号的可传输期间，从而避免了从站 B1 和 B2 来的回应信号冲突。

站 A 的系统控制器 11 为传输时间计算器 9 设定把传输许可信息传输到站 B 的间隔。在图 3 的站 B1 和 B2 的例子中，系统控制器 11 把对于站 B1 的传输许可信息发送到传输时间计算器 9，然后设定到把传输许可信息传输到站 B2 的期间 T。对于最后使站 B1 发送输入回应信号的可传输间隔 T_r （在第二实施例中描述的延迟调整后），间隔 T 在此时是上限。于是，对于使站 B1 发出输入回应信号的指定期间的请求（请求的可传输期间），期间 T 可设定成等于/大于该期间的值。

根据从系统控制器 11 来的指令，时间计算器 9 计算传输的间隔，并在对传输许可信号进行传输的计时到达时，命令传输许可信号发生器 10 产生传输许可信息。根据该实施例，传输许可信号发生器 10 被下令在时刻 t_1 向站 B1 发出传输许可信息，并在期间 T 后，为其他设备的站 B2 产生传输许可信号。

为传输许可信号发生器 10，系统控制器 11 把传输到站 B 的可传输期间设定成含在传输许可信息中的值。对于在图 3 和 4 的站 B1，该值在最大值设定成 $T - \Delta_{\max}$ 。该值 Δ_{\max} 在这里表示延迟时间差的估计最大值，该延迟时间差为站 A 把传输许可信息向站 B 的传输到从站 B 来的对应输入回应信号的接收之间的延迟时间差。

根据通信系统的物理结构，很容易估计出 Δ_{\max} 。例如，如果站 A 通

过光纤与多个站 B 连接，以及连接这些站的光纤具有最长度 L_{\max} 和最短的长度 L_{\min} ，则可通过把在站 B 内的延迟变化加到通过光纤传输的时间上，其中光纤具有大约 $(L_{\max}-L_{\min}) \times 2$ 的长度，也就是加在通信媒质的长度上最大差的往返传输延迟上。

在图 3 和图 4 中，由传输许可信号发生器在时刻 t_1 产生的要发送到站 B1 的传输许可信息通过多路器 5 和传输电路 6，并发送到输出通信媒质 7（图 4 的 S10）。

一旦站 B1 接收到 S10，站 B 立即发出输入回应信号，因为传输许可信息写入其本身（S11）。

现在假定对于站 A 和站 B1 之间通信的返程时间为延迟 d_1 ，其中传输许可信息 S10 从站 A 传输到站 B1，从站 B1 来的回应信号 S11 由站 A 接收到。在 S10 中表示的可传输期间为 $T - \Delta_{\max}$ ，并假定从站 B1 来的输入回应信号由站 A 在时刻 t_2 接收到。于是最后时刻 t_2 可由下面的表达式来表示：

$$t_2 = t_1 + T + (d_1 - \Delta_{\max}) \quad (1)$$

另一方面，假定对于站 A 和站 B2 之间通信的返程时间为延迟 d_2 ，其中传输许可信息 S12 从站 A 传输到站 B2，从站 B2 来的回应信号 S13 由站 A 接收到。并假定在时刻 t_3 由站 A 开始接收来自站 B2 的输入回应信号 S13，于是时刻 t_3 可由下面的表达式来表示：

$$t_3 = t_1 + T + d_2 \quad (2)$$

因此，通过用 $\Delta_{12} \equiv d_1 - d_2$ 的下面表达式可以估算出表达式 (2) - (1)：

$$\Delta t \equiv t_3 - t_2 = \Delta_{\max} - \Delta_{12} \quad (3)$$

表达式 (3) 显然取正值。也就是说，根据上述表达式，在来自站 B 的输入信号中没有冲突发生。

当到达把传输许可信息发送到站 B_i ($i=1, 2, \dots$) 的时间时，站 A 的时间计算器 9 指令传输许可信号发生器 10 产生信息。同时，时间计算器 9 指令延迟测量单元（延迟探测器）8 开始对站 B_i 的延迟测量。

在接收到指令后，延迟测量单元 8 对 B_i 开始从该时刻起的延迟测

量。

从站 B 来的输入回应信号通过输入通信媒质 4 和接收电路 3, 并发送到延迟测量单元 8。在接收到来自给定站 B 的输入回应信号后, 延迟测量单元 8 检查含在输入回应信号内的代码, 来指定站 B。这样, 获得了站 B_i 的延迟值 d_i 。

在图 4 的例子中, 根据传输许可信息 S10 传输到站 B1 以及从站 B1 来的回应信号接收的结果, 延迟测量单元 8 测量站 B1 的延迟 d_1 。同样, 延迟测量单元 8 测量站 B2 的延迟 d_2 。

延迟测量单元 8 把每个站 B_i 的延迟 d_i 的测量结果通知给系统控制器 11。

(延迟时间的调整)

下面就描述在上述通过站 A 获得每个站 B 的延迟的测量结果后, 改变传输许可信息的传输计时的方法, 以有效地利用输入通信媒质。

图 5 示出了这样程序的例子, 其中获得了站 B1 和 B2 延迟测量结果的站 A 改变传输许可信息的传输计时, 同时把较长可传输期间通知给站 B。

站 A 的系统控制器 11 从延迟测量单元 8 获得了每个站 B 的延迟测量结果, 然后, 把到站 B 的传输许可信息的传输间隔变化成在传输时间计算器 9 中的设定值 (延迟调整)。

在图 4 和图 5 的站 B1 和 B2 的例子中, 在延迟调整 (图 4) 完成前, 为传输时间计算器 9, 系统控制器 11 把从传输给站 B1 的传输许可信息到传输给站 B2 的传输许可信息的期间设定成 T。

在从延迟测量单元 8 接收到站 B1 和站 B2 的延迟分别为 d_1 和 d_2 的通知后, 期间 T_p 变成 $T_p = T + \delta_{12}$, $\delta_{12} = d_1 - d_2$ 。其中期间 T_p 规定为从系统控制器 11 把传输许可信息发送到站 B1, 直到传输许可信息完成到下个站 B2 的传输。变化的期间 T_p 设定在传输时间计算器 9 中 (参见图 5)。更具体说, 如果站 B_i 的延迟为 d_i , 站 B_j 的延迟为 d_j , 那么传输许可信息到站 B_j 传输和传输许可信息到站 B_j 传输之间的期间 T_p 设定成 $T_p = T + \delta_{ij}$, 其中 $\delta_{ij} = d_i - d_j$ 。

在改变传输许可信息的传输间隔设定中, 站 A 的系统控制器 11 也能

对设定在传输许可信号发生器 10 中的可传输期间进行改变。

在本发明中，时间不限于实际时间。只要能描述出对应于带钟点数、相位差或其他类似的时间的量，可采用任何数值作为参照。

在图 4 和 5 的站 B1 和站 B2 的例子中，在完成延迟调整（图 4）之前，系统控制器 11 把传输到站 B1 的传输许可信息中包含可传输期间设定成在传输许可信号发生器 10 中的最大值（ $T - \Delta_{\max}$ ）。

在传输许可信息的传输期间设定的变化中（从 T 到 T_p ），在完成延迟调整（图 5）后，系统控制器 11 把包含在传输到站 B 的传输许可信息内的可传输期间变成 T 。

图 5 示出了这样的情况，其中站 A 的系统控制器 11 把传输许可信息发送到站 B1，并把直到传输许可信息发送到站 B2 时的期间设定 T （ $=T + d_{12} - d_2$ ），并把站 B2 的可传输期间变为 T 。在图 4 中，在时刻 t_1 ，由传输许可信号发生器产生的要发送到站 B 的传输许可信息通过多路器 5 和传输电路 6，并从输出通信媒质 7 输出，该信息由图 5 的 S20 来表示。

在接收到 S20 后，由于传输许可信息写入站 B1 本身，站 B1 立即发送输入回应信号（S21）。

通过站 A 使传输许可信息 S20 向站 B1 传输，从该传输到从站 B1 来的输入回应信号 S21 的接收的延迟测量为 d_1 。由于表示成信息 S20 的可传输期间为 T ，于是当站 A 接收到从站 B1 来的输入回应信号时的时刻 t_{f1} 最后表示成下列式子：

$$t_{f1} = t_1 + d_1 + T \quad (4)$$

另一方面，通过站 A 使访问的传输许可信息 S22 向站 B2 传输，从该传输到站 A 接收到从站 B2 来的输入回应信号 S23 的延迟为 d_2 。因此，当站 A 开始接收从站 B2 来的输入回应信号时的时刻由下列式子表达：

$$t_{s2} = t_1 + T_p + d_2 = t_1 + d_1 + T \quad (5)$$

表达式（4）和（5）取相同值（作为相同时刻）。也就是说，因为 $t_{f1} \leq t_{s2}$ ，即使是根据本实施例进行延迟调整，在从站 B 来的输入信号中也没有冲突发生。

同样地，可估计出站 A 和站 B_i 与站 B_j 之间的关系。假定在时刻 t_{fi}

来自站 B_i 的输入回应信号的接收结束，在随后的时刻 t_{sj} ，从站 B_j 来的输入回应信号的接收开始，于是通过设定 $T_p = T + d_i - d_j$ 就满足了 $t_{fi} \leq t_{fj}$ 。这样，在从站 B 来的输入信号中没有冲突发生。

如上所述，根据本发明，在时分多路访问型的一对多同等级通信系统中，请求从属站的程序限制成非常简单的过程。其中该系统用于使主站通过利用输出通信媒质来传输信号，于是可利用输入通信媒质来控制从从属站来的传输时间。这样，从属站在结构上简化，而使从属站成本降低。

另外，省略了利用延迟测量的专门程序。这样，更多的时间分配给原始的输入传输，于是提高了输入通信媒质的利用率。

根据 35USC § 119 本申请声明享有在 2001 年 8 月 6 日注册的第 2001-238240 号日本专利申请的优先权，该申请的全部内容在这里被参照地引用。虽然在上面参照某些实施例来描述了本发明，但是本发明并不限于上面描述的实施例。根据教导，本领域技术人员可以对上述实施例进行改型和变化。本发明的范围由下面权利要求来限定。

图1
现有技术

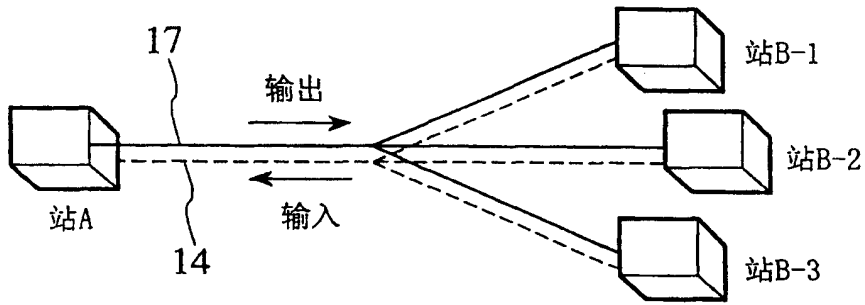


图2
现有技术

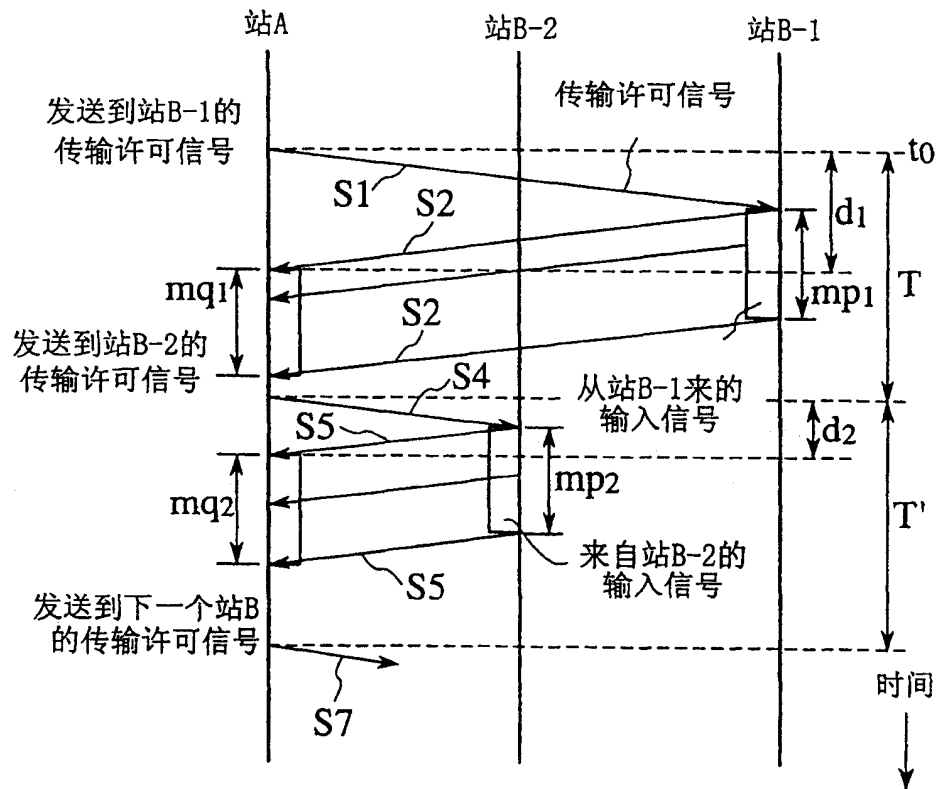


图 3

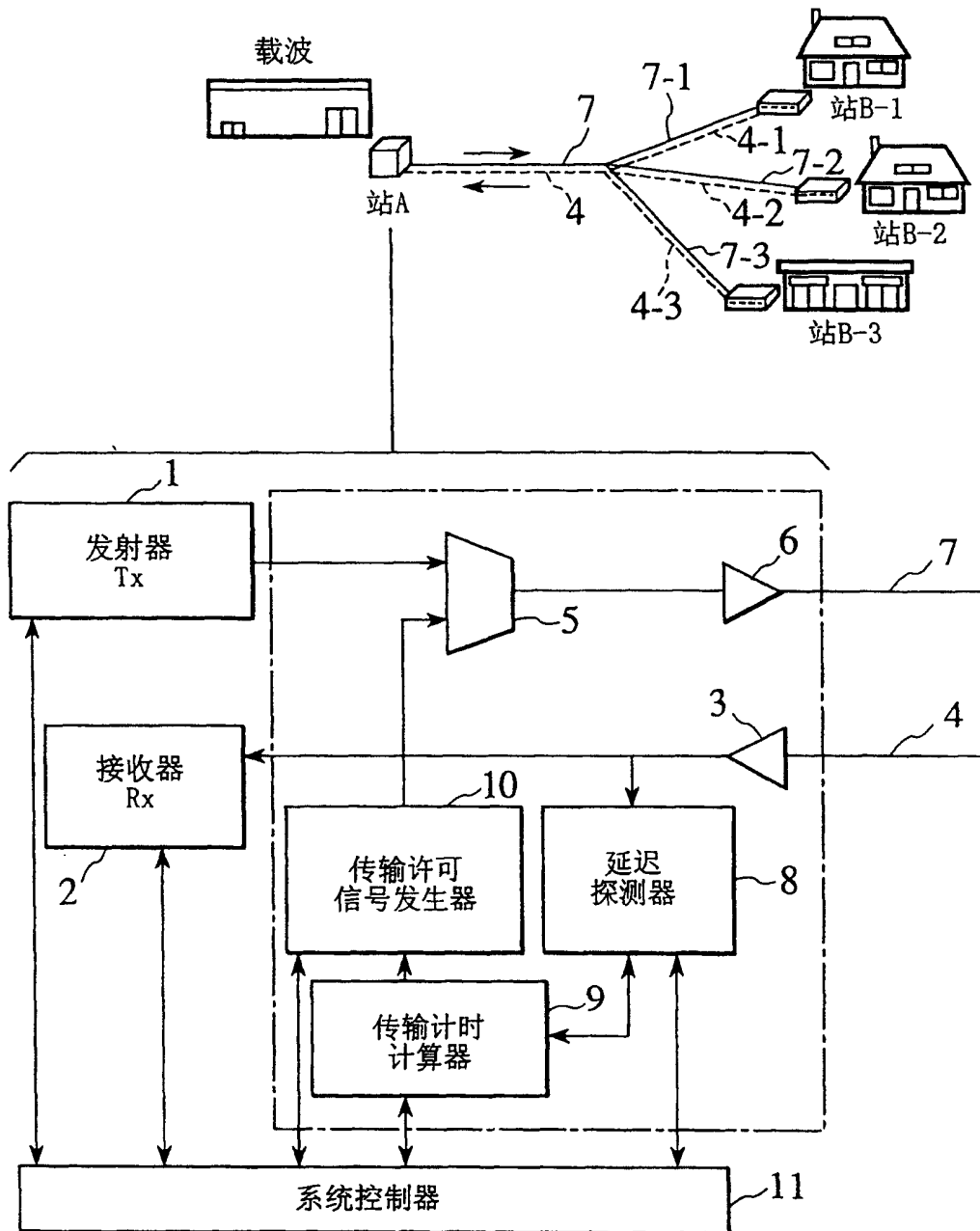
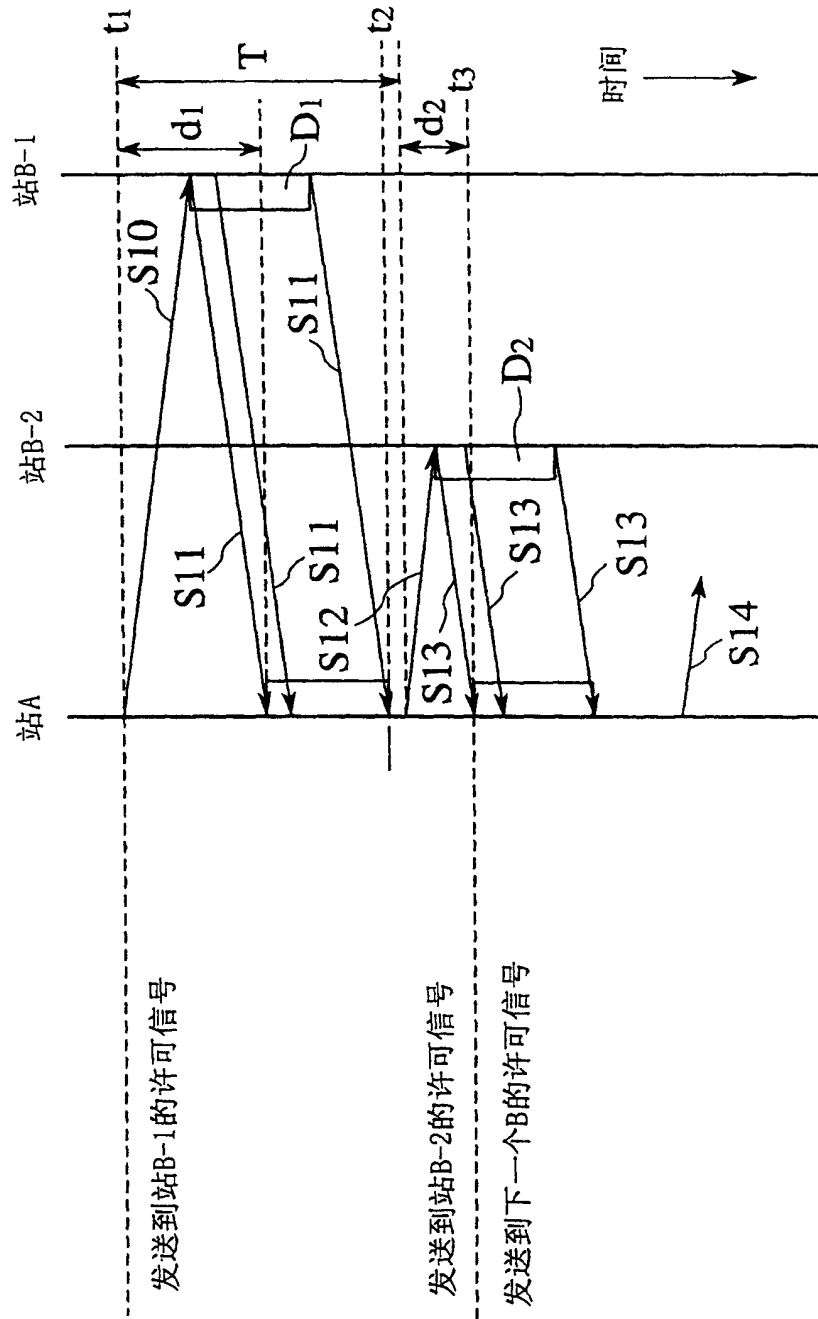


图 4



发送到站B-1的许可信号

发送到站B-2的许可信号

发送到下一个B的许可信号

图5

