

[12] 发明专利说明书

[21] ZL 专利号 95105854.1

[45] 授权公告日 2002 年 4 月 17 日

[11] 授权公告号 CN 1083191C

[22] 申请日 1995.5.25 [24] 颁证日 2002.4.17

[21] 申请号 95105854.1

[30] 优先权

[32] 1994.5.25 [33] JP [31] 134940/94

[73] 专利权人 索尼公司

地址 日本东京

[72] 发明人 川村晴美 嶋久登 玉水惠子

[56] 参考文献

EP 0054077A 1982. 6. 23 H04L12/64

US 4866704A 1989. 9. 12 H04L12/04

审查员 汪 涛

[74] 专利代理机构 中国专利代理(香港)有限公司

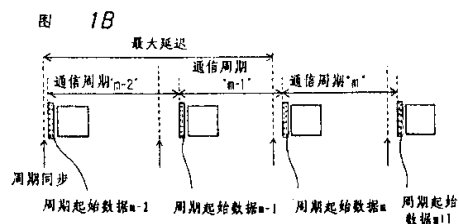
代理人 马铁良 王 岳

权利要求书 2 页 说明书 10 页 附图页数 6 页

[54] 发明名称 能防止数据块丢失的通信系统和方法

[57] 摘要

在一个数据通信系统中,甚至当周期起始信号丢失之后,还可防止数据块的丢失以有效利用频带。在通信系统中,每个预定时间间隔到达的一个以上的数据块作为一个继一个通信起始信号之后的数据包在邻接于期间已到达一个以上数据块的时间间隔的时间间隔进行发送,并确定在一个预定时间间隔内可发送的数据块的最大数目。



ISSN 1008-4274

权 利 要 求 书

1. 通信系统包括:

多个应用;

从多个应用中预选的一个应用, 用于管理多个应用之间的通信并将一个通信开始信号发送给多个应用;

一条通信总线, 用于在多个应用之间传送数据块, 其中一个应用在一给定通信周期中可传送的数据块的最大数目大于和给定的通信周期相对应的数据块总数;

在每个通信周期中被传送的数据块作为一个分组被传送;

在一个通信周期中可被传送的数据块总数是预先建立的;

由通信开始信号初始化每个通信期间;

每个通信周期发生在一个预先建立的时间间隔内。

2. 根据权利要求 1 所述的通信系统, 其中在正常通信周期中, 在正常通信开始信号随后的分组内发送数据块, 和

当一个通信周期的通信开始信号未被一个应用接收时, 和该通信周期对应的数据块以及在预定时间期间接收的数据块, 被在随后的正常通信周期中以先进先出的顺序发送, 使得在每个随后的正常通信周期中, 最大数目的数据块被作为一个分组发送, 直到只有和给定通信周期对应的数据块被在一个给定的通信周期中发送。

3. 根据权利要求 2 所述的通信系统, 其中在正常通信开始信号之后开始预定的时间期间, 和

预定时间期间等于预先建立的时间间隔的 N 倍, 其中 N 是大于 2 的整数。

4. 根据权利要求 2 所述的通信系统, 其中, 当在预定时间期间接收的数据块总数超过在一个通信周期中可以可发送的数据块最大数

目时，以先进先出的顺序发送数据块，使得先前被接收的数据块在随后被接收的数据块之前被发送。

5. 根据权利要求 4 所述的通信系统，其中在一个通信周期中可发送的数据块最大数目等于 6，预先建立的时间间隔大约等于 125 微秒。

6. 根据权利要求 5 所述的通信系统，其中数据块的每个分组相应于视频信号和声频信号之一。

7. 用于发送多个数据块的通信方法，包括步骤：

接收一个通信开始信号；

从设备接收数据；

将接收的数据安排成数据块阵列，每个数据块具有预定的大小；

对数据块编号；

根据数据块编号将经编号的数据块形成数据块分组；

在接收到通信开始信号后输出一个数据块分组。

8. 根据权利要求 7 所述的通信方法，其中在 FIFO 中或以先进先出的顺序对数据块编号，使得先接收的数据块比后接收的数据块有小的数据块编号。

9. 根据权利要求 7 所述的通信方法，当没有接收到一个通信周期的一个通信开始信号时，则在其通信开始信号被接收到的一个后续通信周期，在一分组中发送和该周期相对应的数据块。

10. 根据权利要求 9 所述的通信方法，其中根据一个 FIFO 或先进先出的顺序处理数据块，其中先接收的数据块比后接收的数据块先被处理。

能防止数据块丢失的通信系统和方法

本发明涉及一种用来传送实时数据，例如视频数据和音频数据的通信系统，这种通信系统采用诸如IEEE-P1394标准串行总线(以后称之为P1394串行总线)那样的通信控制总线。

一个通信系统可以想像为是多个电子设备互相通过诸如P1394串行总线那样的通信控制总线连接起来，而数字信息信号与控制信号则在这些电子设备之间进行通信。

图3示出了这样一个系统的例子。该系统包括通过P1394串行总线互连的电子设备A、B和C。这些电子设备例如是一个数字VTR(磁带录像机)，一个调谐器，一个监视器等。相应的电子设备包括一个具有主要功能的电路，例如用于数字VTR的记录/复制单元，用于监视器的显示单元以及用于通过P1394串行总线来发送/接收信号的电路。

数据传输是在每个各在一预定通信周期内关系P1394串行总线的电子设备“A”至“C”之间进行的。至于通信周期的管理问题是这样的，预定用于管理通信系统的电子设备，例如，电子设备A通过P1394总线把指示通信周期的起始时间的周期起始数据传输给其它电子设备，这样在该通信周期内的数据传输就开始进行。

在P1394串行总线上的时间信息由这些电子设备各拥有的定时器寄存器管理。各电子设备的定时器寄存器计数自己的时钟以产生时间信息。该时间信息根据每125微秒的周期同步进行复位(见图4)。然后该时间信息根据在周期起始数据的时间信息进行校正。

在一个通信周期内的数据格式有两类，即一个诸如视频数据和音

频数据的同步型数据包，和一个诸如一个连接控制命令的异步型数据包。于是，同步型数据包先于异步型数据包传输。图4仅表示了同步型数据包。

在采用这种方式的通信系统中，当通信周期理想的情况下每125微秒重复时，在各电子设备中采用的定时器复位的时间周期是与周期数据的周期一致的。然而，当异步型数据包的传输时间被延长时，因为下个通信周期开始进行时刻被延迟，因此周期起始数据的时刻与周期同步相比较被延迟了。

考虑这样一种情形：在上述通信系统中，由数字VTR输出的视频数据和音频数据(以后将称之为“AV”数据)都被传输到另一个视频VTR。

图5代表了那种AV数据以包传送的方式。由数字VTR所复制的AV数据被先排成一数据块阵列，如图5所示，该数据块有一定的容量，然后到达发射机电路，在数字VTR的记录/复制单元与传输线路之间采用FIFO(先进先出)的原则进行上述数据块的处理。到达该发射电路的数据块以串行数据块号进行码编号并以数据块为单位分包，然后将分成包的数据块被送出到数据总线。与此同时，在前一个周期同步到当前周期同步的周期内已到达的数据包则按照由低号到高号的数据块号的顺序被分包，并在周期起始数据之后传输这些分成包的数据。

在图5中，因为数据块在约50微秒的间隔内到达发射线路，因此，当正常的通信进行时，由一个包传输的数据块的号可等于2或3。

现参阅图8来描述此种通信系统的另一个具体的例子，该系统是配备了一个电视机TV，录像机VTR1，VTR2，及一个摄像编码器(此后称之为“CAM”)的AV设备。于是，能传送混合的数字AV信号及控制信号的P1394串行总线被用来将CAM与TV，TV与VTR1，VTR1与VTR2连接起来。这些设备都具有在P1394串行总线上转发控制信号与数字AV信号的功能。

图9是一个用来说明一个相应于采用在图8的通信系统的AV电子设

备的一个例子的VTR的基本配置。该VTR包括如下基本方框：一个走带机构单元1，一个调谐单元2，用作使用者接口的一个操作单元3，一个显示单元4及一个用来控制VTR的整个操作，产生包(以后要描述)及用来保存地址的微型计算机5。该VTR还包括一个用于P1394串行总线的数字接口(以后将称之为“数字I/F”)，及一个转换盒单元7，用于在走带机构单元1，调谐单元2，及数字I/F6之间转换信号。

应该注意的是，当TV用作为AV设备时，则监视单元和放大器单元用来代替走带机构单元1，而无须显示单元4。在CAM情况时，则用摄像单元代替调谐单元2。

如图10所示，在图8的通信系统中，数据传输是以一预定的通信周期(例如123微秒)进行的。于是，同步通信和异步通信都能实现。在同步通信系统中，诸如数字AV信号的数据信号以固定数据速率连续地传输的，而在异步通信中，诸如连接控制命令的控制信号，如果需要的话，则是不规则地传输的。

周期起始包(SP出现在通信周期的开始时，继之，设定一个传输同步通信包的时间间隔，并将信道号码1, 2, 3, ...N附到进行同步通信各包，这样便可实现多个同步通信。

现假定信道1被分配用来进行由CAM至VTR1的通信，则附有信道号1的同步通信包在周期起始包CSP之后进行传输，由VTR1监视数据总线，然后附有信道号1的同步通信包被获得进行通信。此外，当信道1被分配进行由VTR2至TV的通信时，从CAM至VTR1和从VTR2至TV的通信都以并行方式进行。

然后，从传输完全都信道的同步通信包之后起到下一个周期起始包CSP的时间间隔内被用作为异步通信。在图10中，包A和B相应于异步通信。

在采用P1394串行总线的通信系统中，当相应的TV电子设备通过串

行总线互连时，节点ID(物理地址)按此连接状况被自动地分配。在图8的情形下，符号#0至#3相应于节点ID。下面结合图11简单解释节点ID的分配顺序。

图11示出了节点的分层结构，其中叶节点B和枝节点C被连接到低级别的根节点，而叶节点D和E则被连接到较低级别的枝节点C。换句话说，节点A相当于节点B的父节点，而节点C相当于节点D与E的父节点。首先，介绍确定此层状结构的顺序。

当P1394串行总线的扭绞双股电缆被用来连接节点A和B，节点A和C，节点C和E时，只有一个输入/输出端口与另一个节点相连的节点传输这样一个消息给与本身节点相连的节点；逆节点相当于父节点。

在图11的情形下，节点B传送这样一个消息：本节点B相当于节点A的端口1的父节点，节点D传送这样一个消息：本节点D相当于节点C的端口2的父节点，而节点E传送这样一个消息：本节点相当于节点C的端口3的父节点。

这样，当节点A确认其节点已与其端口1相连时，通过端口1向节点B宣告：它相当于该儿节点。另外，节点C由端口2节点D宣告：它相当于子节点，并由端口3向节点E宣告：它相当于节点。

然后，多个输入/输出端口与其它节点相连的节点向除了已向其传送了“它们是父节点”的消息的节点以外的节点，传送“逆节点相当于父节点”的消息。

在图11的情形，节点C向端口2宣告“节点A相当于父节点”这一消息，而节点A向节点C的端口1宣告这样一个消息：节点C相当于父节点。此时，因为各自逆节点将在节点A和节点C之间互相宣告“他们相当于父节点”的消息，因而先已收到“该节点相当于父节点”消息的那个节点成为父节点。

如果逆节点在同一时刻传送“它们是父节点”这样的消息，那末

在这些节点已进入由相应节点随机设定的等待时间之后，这些逆节点宣告“他们是父节点”。图11说明了节点A成为父节点的情形。

应该指出：在上述描述中，其单个输入/输出端口与其它节点相连的节点B, D, E传送这样一个消息：相应于与已相连的节点，逆节点相当于父节点。此外，例如，当节点B传送“节点A相当于父节点”的消息的时刻被延迟以及当节点B已在先传送了“节点A相当于父节点”的消息时，节点B成为路由节点。

现在描述将物理地址施加到各节点的顺序。原则上，是以父节点允许给儿节点加一个物理地址的方式来向节点施加物理地址。例如，父地址将允许向与较低(较小)端口号相连的儿节点施加物理地址。

在图1中，当节点B与节点A的端口1和节点C与端口2相连后，节点A允许给端节点B以物理地址。节点B向总线发送用于指示节点ED#0被加到已节点和节点ID#0已加到已节点的数据。

接着，节点A允许确定关于节点C的地址，节点C允许向与端口1相连的节点D施以地址。节点D将节点ID#1加到已节点。

然后，节点C允许向与端口2相连的节点E施加物理地址。节点E将节点ID#2加到已节点B。当节点C已完成将地址加到儿节点D和E时，节点C将节点ED#4加到已节点。

应该指示，在“IEEE P1394 串行总线说明书”(发表于1993, 10, 14)中已公开了涉及分配该节点ID顺序的有关P1394 串行总线的详细描述。

有四个在先专利申请：

- (1) EPC公开号NO. 0614297,
 - (2) 日本专利申请NO. 5126682,
 - (3) 日本专利申请NO. 5200055,
 - (4) 日本专利申请NO. 6051246,
- 以及相应的美国专利申请还在审查中。

当AV数据以如图6的方式传输时，如果周期起始由于出现在总线上的噪声和总线的复位操作而丢失时，则原来应在该周期起始数据之后开始进行的通信周期中发送的数据块2和3会被丢失。这是因为用于P1394串行总线的协议确定：在周期起始数据已被检测出之后，数据块才被发送。

于是，为图7所示，为了使数据块即使在周期起始数据丢失时不丢失，原来应在自丢失周期起始数据之后开始的通信周期中发送的数据块2和3可以在从下一个正常周期起始数据开始进行的通信周期中发送。然而因为作为单个数据包发送的数据块的总号数增至5，所以工作频带(总线占有时间)也将增加。如有两个以上的周期起始连续被丢失，则作为单个数据包发送的数据块的总号数将进一步增加，从而工作频带进一步增加。结果，导致频带未通用效利用的问题。

本发明旨在解决这一问题，因此本发明的目的是提供一个能有效使用频带的通信系统。此外，本发明的另一目的是提供一个能防止数据块丢失，并能有效利用频带的通信系统。

为了解决上述问题，本发明可以确定在一个通信系统中在预定时间间隔内的可发送的数据块的最大数目，该通信系统用来发送在每一预定时间间隔内到达的一个以上的数据，所述数据块作为一个继一个通信起始信号之后的一个包，且该通信起始信号出现在与已到达了所述一个以上数据块的那个时间间隔相邻的时间间隔内。

本发明的通信系统是如下安排的：

当一个通信起始信号丢失之后，从那些在从由通信起始信号丢失之后从又获得正常通信起始信号的预定时间间隔的起始时刻到一个预定时间为止确定的时间段内已到达的数据块中把低于最大数据块号数的数据块用一个继所述正常通信起始信号之后的数据包发送出去。

此外，该预定时间比预定时间间隔长两倍。于是，本发明的通信

系统是这样安排的：

当在由在通信信号丢失后重又获得正常通信信号的预定周期的起始时间至一个预定时间的时间内已到达的数据块的号数超过在一预定时间间隔内可发送的数据块的最大容量时，将以前已到达的数据块中具有最大数据块号数的数据块发送出去。

根据本发明，号数低于最大数据块号数的数据块在一个预定时间间隔内作为数据块包发送出去。因此，因为工作频带不超过最大数据块号数，所以其它数据通过余下的频带发送出去，这样，可有效地使用频带。

此外，根据本发明，当一个通信起始信号丢失时，从那些已在从由通信起始信号被丢失后又获得正常通信起始信号的预定时间间隔的起始时间起直到一个预定时间为止已到达的数据块中，将那些低于最大数据号数的数据通过一个正常通信起始信号之后的包发送出去。于是，即使当丢失了通信起始信号之后还可防止数据块丢失，同时也有效地利用了频带。

于是，按照本发明，当已在由期间通信起始信号丢而复得而获得正常通信起始信号的时间间隔的起始时刻起至一个预定时间的时段所到达数据块号超过了在一预定时间间隔内可发送的数据块的最大数时，从前面到达的数据块中将具有最大数据块号数的数据块发送出去。

如前面已详述的那样，根据本发明，因为确定了能在一个预定时间作为一数据包发送的数据块的最大号数，因此可有效地利用工作频带。

此外，根据本发明，因为当通信起始信号丢失时，在从用以当通信起始信号丢失之后又获得正常通信起始信号的预定时间的起始时刻起至一预定时间为止所到达的数据块中将低于最大数据号的数据块通过继所获得的正常通信起始信号之后数据包发送出去，因此可防止数

据块丢失和有效使用频带。

为更好理解本发明，现结合附图描述本发明。

图1示意地表示了一个本发明的实施例的通信系统的数据发送例子；

图2示意地表示了当周期起数据丢失之后本发明的通信系统中的数据块的另一个发送的例子；

图3示意地表示了采用P1394串行总线的通信系统；

图4示意地表示了采用串行总线的通信系统的结构例子；

图5示意地表示了要在采用P1394串行总线的通信系统中发送的编包AV数据的方式；

图6示意地表示了当在图5的通信系统中周期起始数据丢失时数据块被丢失的一种状况；

图7示意地表示了当在图5的通信系统中周期起始数丢失时数据块被发送的状况；

图8示意地说明本发明实施例的采用P1394串行总线的的一个AV通信系统的例子；

图9是一个用来说明在图8的AV通信系统中采用的通信周期的例子；

图10示意地说明在图8的AV通信系统中采用的通信周期的例子；及

图11是用来解释分配在使用P1394串行总线的通信系统系统中采用的节点IOS的顺序的解释图。

现结合附图详细描述本发明实施例的通信系统。

图1示意地示出了本发明的实施例的一个数据块的发送例子。

要注意的是，图1(a)示出了一个到达发射机电路的数据块，图1(b)示出了一由发射机电路发送的一个包，而图1(c)则表示了最后发送的数据块的号数。

在本发明中，引入了“最大数据号数”和“最大延迟”概念用来

表示在到达发射电路的数据与在从发射路发射的一个包内的数据块之间的关系。

最大数据块号数相当于由单个包发送的数据块号数的最大值。该最大数据块值是这样设定的：它大于在相应于周期同步的125微秒内到达发射机电路的数据块的最大号数。在图1中，因为数据块在近似24微秒内的间隔内到达发射机电路，所以该最大号数设定为6而最大数据块号数为7。

最大延迟相当于在数据已达到发射机电路直到该数据块被发送出去为止所确定的最大的延迟时间。在图1的情况下，最大延迟是等于250微秒。

至于在一个通信周期内发送的数据块，那些尚未发送的数据块被组合成一个单个包，并且该单数据包在从周期起始数据被收到的时刻前的周期同步至最大延迟已收到的数据包中发送出去。因为最后发送的数据块的号数被存储起来了，因此可以确认哪些数据块被传送。

在图1的情形，一直到数据块“0”的数据块在通信周期 $m-2$ 内发送数据块“1”至“6”在通信周期 $m-1$ 内发送，数据块7至11在通信周期 m 内发送，和数据块12至16在通信周期 $m+1$ 内发送。

图2示意地说明了本发明的当周期起始数据丢失时的发送例子。在图2中可以看到，到达发射机电路的数据块的间隔，最大的数据块号数，以及最大延迟与图1的都一样。直到数据块“0”的数据块如图1一样在通信周期 $m-2$ 中发送，然而，因为在本图中周期起始数据 $m-1$ 被丢失，因而数据块1至6不能在通信周期 $m-1$ 内被发送。

于是，这些数据块1-6从由周期起始数据 m 开始进行的通信周期 m 内发送。因为7个数据块可以作本实施中最大的单个数据包进行发送，因此数据1-6和数据块7相互组合形成一个将要发送的数据包。同样，在下一个通信周期 $m+1$ 内，数据8-14被发送。接着，从紧接周期起始

数据被接收前的周期同步起直至最大延迟期间到达的数据块中将那些尚未发送的数据块互相组合成一个单个数据包。

应该认识到，虽然在上述实施例中将最大延迟设定为是同步信号时间间隔的两倍，但最大延迟也可是比同步周期较长即可，如果并不需要当周期起始数据丢失时防止数据块丢失的话。因此要当甚至连续丢失两个周期起始数据还不至丢失数据块数据，则最大延迟应选择得比同步周期大三倍。

此外，应注意的，虽然在上述实施例中，最大块号7设成比在一个同步周期内到的最大数据块号6大于1，但也可以设成大于2。

另外，在上述实施例中，在一个同步周期内到达发射机电路的数据块的最大值设为6，但本发明也可应用于在一个同步周期内到达发射机电路的数据块的最大值大于或等于1的系统。

图 1A

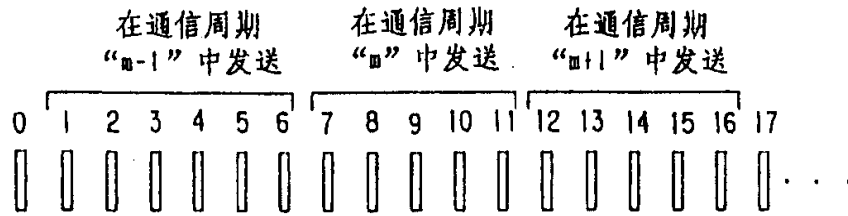


图 1B

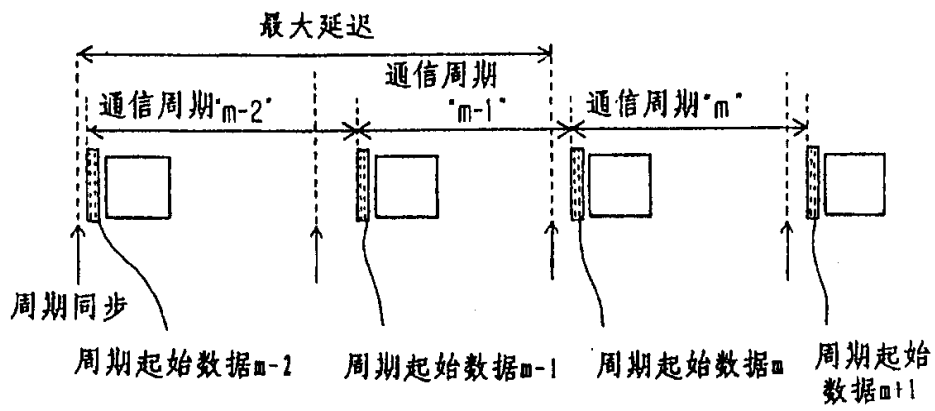


图 1C



图 2A

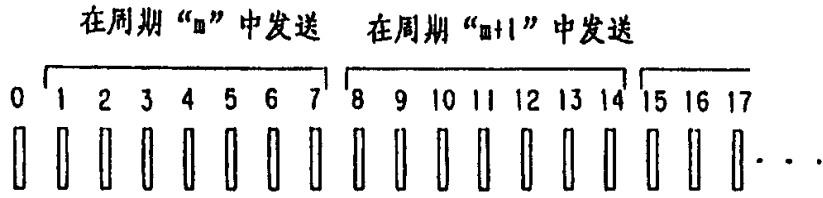


图 2B

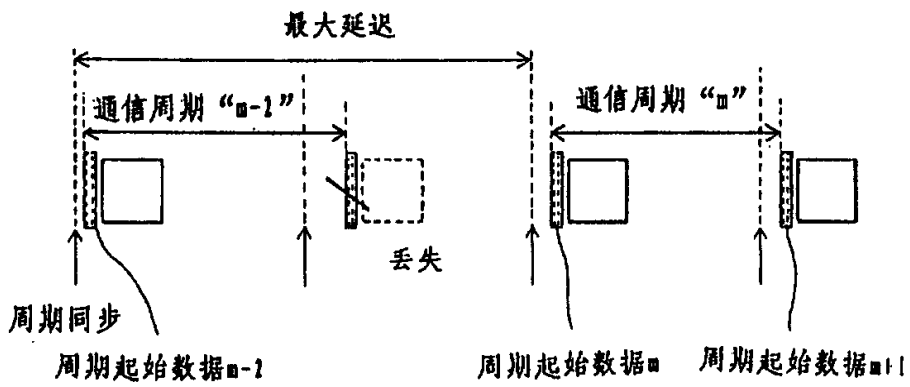


图 2C

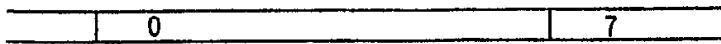


图 3

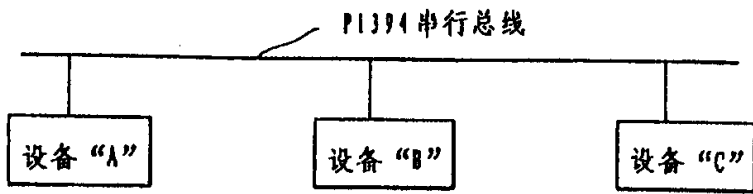


图 4

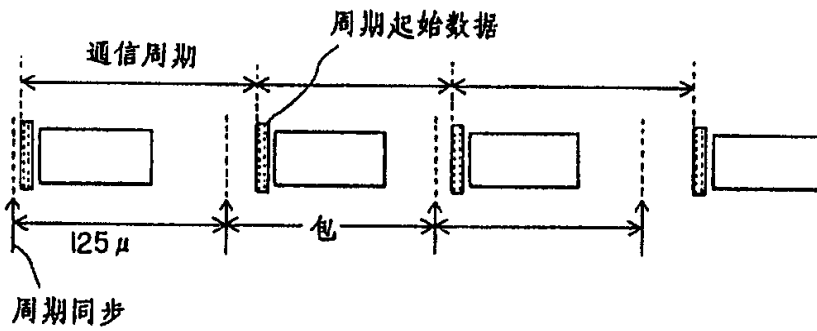
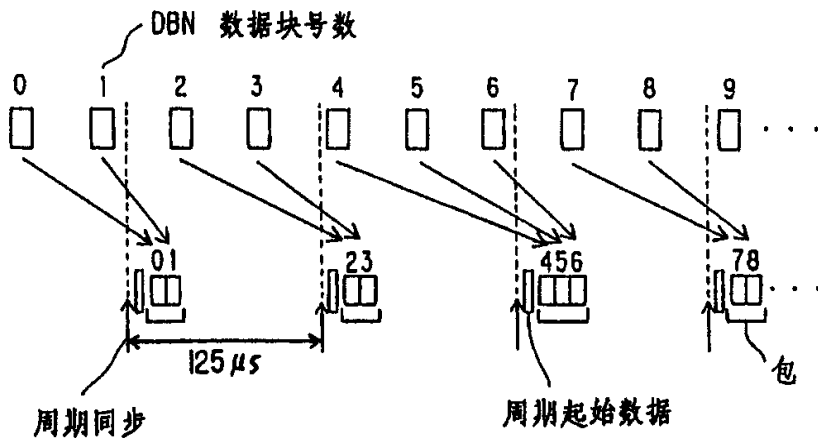


图 5



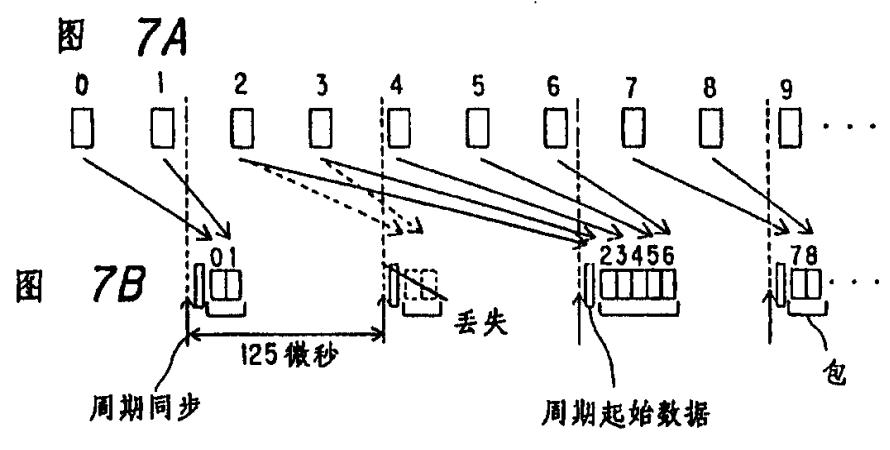
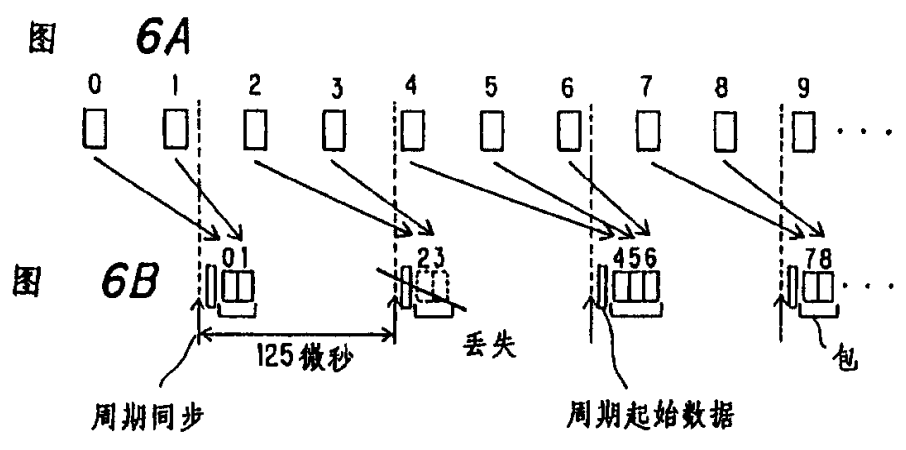


图 10

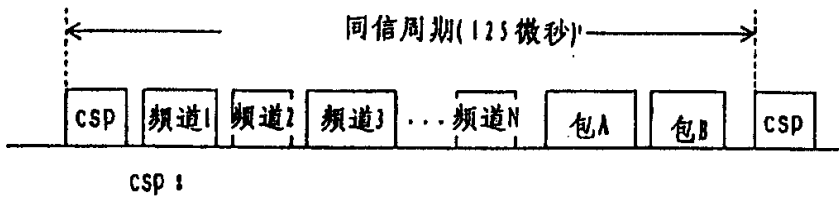


图 11

