[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int.Cl[6]
H04L 12/56
G05B 19/02

[12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 99106791.6

[43]公开日 1999年12月1日

[11]公开号 CN 1237053A

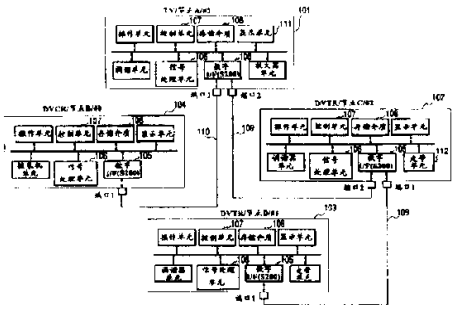
[22]申请日 99.5.21 [21]申请号 99106791.6
[30]优先权
[32]98.5.22 [33]JP [31]141239/98
[71]申请人 佳能株式会社
地址 日本东京
[72]发明人 小林崇史 波多江真一 新井田光央 大西慎二
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 于 静

权利要求书4页 说明书26页 附图页数17页

[54]发明名称 数据通信系统、用于它的设备和方法以及存储介质

[57]摘要

源以一个预定传送速率把一种包发送到各个目的地并根据有无对这种包的响应 识别至各个目的地的最大传送速率。在识别了最大传送速率之后,源从信息数 据产生多个包并以最大传送速率相继发送这些包。因此能够在不进行复杂分析 的情况下方便地检测到两或多个电子装置之间可获得的最大传送速率。



ISSN1008-4274

权 利 要 求 书

1.一种数据通信设备，包括

a）发送装置，用于把一种预定包发送至至少一个目的地，其中所述预定包是以一种预定传送速率发送的；以及

b）鉴别装置，用于根据对所述预定包的响应鉴别至所述目的地的最大传送速率。

2.根据权利要求1的数据通信设备，其中所述发送装置支持多种不同的传送速率。

3.根据权利要求1的数据通信设备，其中所述发送装置以所支持的最大传送速率发送所述预定包。

4.根据权利要求1的数据通信设备，其中所述发送装置根据对所述预定包的响应的有无以低于所述预定传送速率的一个传送速率重新发送所述预定包。

5.根据权利要求1的数据通信设备，其中所述发送装置在鉴别了至所述目的地的最大传送速率之后以所述最大传送速率发送预定的信息数据。

6.根据权利要求5的数据通信设备，其中所述发送装置把所述预定信息数据分成一或多个段数据，以从各个段数据产生一或多个数据包，并相继地传送数据包。

7.根据权利要求6的数据通信设备，其中所述发送装置执行所述多个数据包的异步传送。

8.根据权利要求6的数据通信设备，其中所述发送装置执行所述多个数据包的等时传送。

9.根据权利要求6的数据通信设备，其中所述发送装置广播所述多个数据包。

10. 根据权利要求6 的数据通信设备，其中所述发送装置是基于IEEE1394标准的数字接口。

11.根据权利要求1的数据通信设备，其中所述发送装置具有自动

检测网络的连接配置的改变的功能。

12.根据权利要求1的数据通信设备，其中所述发送装置在检测到网络的连接配置中的改变之后中断预定的信息数据的发送，并在重新开始所述信息数据的发送之前以预定传送速率发送所述预定包。

13.根据权利要求1的数据通信设备，其中所述鉴别装置根据来自目的地的响应的有无把所述预定传送速率识别为最大传送速率。

14.根据权利要求13的数据通信设备，其中所述鉴别装置在其中在一个预定时间中能够接收到来自目的地的所有响应的情况下把所述预定传送速率识别为最大传送速率。

15.根据权利要求1的数据通信设备，其中所述预定包包括虚设数据、询问所述目的地的能力、所述源的能力、分配给所述信息数据的信道数、以及表示所述源与所述目的地之间的逻辑连接关系的连接ID的一个指令中的至少一个。

16.根据权利要求1的数据通信设备，其中所述目的地与总线型网络相连。

17.根据权利要求5的数据通信设备，其中所述预定信息数据包括视频数据和声频数据中的至少一种。

18.一种数据通信方法，包括以下步骤：

a）把一种预定包发送到至少一个目的地，其中所述预定包是以一种预定传送速率发送的；以及

b）根据对所述预定包的一种响应，鉴别至所述目的地的最大传送速率。

19.一种数据通信系统，包括：

a）至少一个目的地；以及

b）一个源，它包括以一个预定传送速率向所述目的地发送一个预定包的装置和用于根据对所述预定包的响应鉴别至所述目的地的最大传送速率的装置。

20.存储一种程序的计算机可读取存储介质，所述程序包括以下步骤：

a）向至少一个目的地发送一种预定包，其中所述预定包是以一种预定传送速率发送的，以及

b ）根据对所述预定包的响应鉴别源与至少一个目的地之间的最大传送速率。

21.一种数据通信设备，包括:

a）发送装置，用于以一个第一传送速率向至少一个目的地发送一种预定包；以及

b）接收装置，用于接收来自各个目的地的对所述预定包的响应;

其中所述发送装置根据来自目的地的响应确定是否以低于所述第一传送速率的一个第二传送速率发送所述预定包。

22.根据权利要求21的数据通信设备，其中所述发送装置和所述接收装置支持多种不同的传送速率。

23.根据权利要求21的数据通信设备，其中所述第一传送速率是所述发送装置所支持的最大传送速率。

24.根据权利要求21的数据通信设备，其中所述发送装置在其中在一个预定时间里能够接收到来自目的地的所有响应的情况下把所述预定传送速率识别为至目的地的最大传送速率。

25.根据权利要求21的数据通信设备，其中所述发送装置在其中不能在一个预定时间里接收到来自目的地的所有响应的情况下以所述第二传送速率重新发送所述预定包。

26.根据权利要求21的数据通信设备，其中所述发送装置自动检测网络的连接配置的改变。

27.一种数据通信方法，包括以下步骤:

a）以第一传送速率把一预定包发送至至少一个目的地;

b）接收来自目的地的对所述预定包的响应；以及

c ）根据来自各个目的地的响应确定是否以低于所述第一传送速率的一个第二传送速率发送所述预定包。

28.一种数据通信系统，包括:

a）至少一个目的地；以及

b）一个源，它包括用于以一个第一传送速率把一预定包发送至所述目的地的发送装置和用于接收来自各个目的地的对所述预定包的响应的接收装置，其中所述源根据来自各个目的地的响应确定是否以低于所述第一传送速率的一个第二传送速率发送所述预定包。

29.存储一种程序的计算机可读取存储介质，所述程序包括以下步骤：

a）以第一传送速率把一预定包发送至至少一个目的地；

b）接收来自各个目的地的对所述预定包的响应；以及

c ）根据来自各个目的地的响应确定是否以低于所述第一传送速率的第二传送速率发送所述预定包。

说　　明　　书

数据通信系统、用于它的设备和方法以及存储介质

本发明涉及一种数据通信系统、用于它的设备和方法、以及用于它的计算机可读取存储介质，更具体地说是涉及一种能够进行多种信息数据和控制数据的高速通信的系统。

近来提出了一种高性能的系统，它是通过借助数字接口连接诸如个人计算机（PC）、外设、AV（声频/视频）设备等等的电子装置而形成的，且其中以混合的方式出现在发送信道上的各个装置的控制数据和多种信息数据（诸如视频数据、声频数据、图形数据、文本数据等等）被以高速传送到其他的装置。

在构成这种通信系统的技术中，已知的有IEEE （电气和电子工程师学会)1394-1995标准（以下称为IEEE 1394标准）。该IEEE 1394标准具有以下的功能:

1）它具有高速的数据传送速率并支持多种数据传送速率(100、200和400Mbit/sec）；

2 ）它支持实现实时数据传送的传送方法（等时传送）和异步传送方法;

3）它允许高度自由的连接配置（布局）；以及

4）它支持即插即用功能和现用线路连接/断开功能。

然而，虽然IEEE 1394标准不仅定义了实现上述功能的基本配置，而且还定义了连接的物理和电子配置以及上述两种数据传送方法的基本传送序列，但它没有定义所要发送和接收的信息数据的类型，也没有定义用于这种发送或接收中的通信协议的类型。

另外，由于IEEE 1394标准支持多种不同的数据传送速率（100、200和400Mbit/sec），在单个的总线型网络中会出现具有不同的最大传送速率的多种装置。

然而，在具有高于100Mbit/sec的传送速率的两个装置之间传送

信息数据的情况下，发送信息数据的装置（源）需要在开始信息数据传送之前分析两个装置之间可能的最大传送速率。因此，在信息数据的每次传送时，源必须分析源与接收信息数据的装置（目的地）之间的传送通路的传送速率和在传送通路上的所有装置的传送速率，并根据这种分析的结果识别传送通路的最大传送速率。

这种分析处理，当很多装置与通信系统相连或当目的地在远处与通信系统相连时，变成特别麻烦，且成为了源的一个显著负担。

另外，IEEE 1394标准支持即插即用功能和现用线路连接/断开（热插）功能，但在这种功能是在信息数据的传送过程中产生的情况下源必须执行上述的分析。

本发明的一个目的，是克服上述的缺点。

本发明的另一个目的，是提供数据通信系统中的一种设备和方法以及用于它的一种计算机可读取存储介质，即一种能够在不需要复杂的分析的情况下方便地检测两或多个电子装置之间可获得的传送速率的技术。

作为这些目的的一种最佳实施例，本发明公布了一种数据通信设备，它包括：

a）发送单元，用于把一种预定的包传送到至少一个目的地，其中该预定的包是以一个预定的传送速率传送的；以及

b）鉴别单元，用于根据对该预定包的响应鉴别至该目的地的最大传送速率。

作为另一个最佳实施例，本发明公布了一种数据通信方法，包括以下步骤：

a）把一个预定包发送到至少一个目的地，其中该预定包是以一个预定的传送速率发送的；以及

b）根据对该预定包的响应，鉴别至该目的地的最大传送速率。

作为又一个最佳实施例，本发明公布了一种数据通信系统，包括：

a）至少一个目的地；以及

b）一个源，它包括用于以一个预定传送速率把一个预定包发送到该目的地的单元和用于根据对该预定包的响应鉴别至该目的地的最大传送速率的一个单元。

作为再一个最佳实施例，本发明公布了一种存储程序的计算机可读取存储介质，该程序包括以下步骤：

a）把一个预定包发送到至少一个目的地，其中该预定包是以一个预定传送速率发送的；以及

b）根据对该预定包的响应鉴别至该目的地的最大传送速率。

作为再一个最佳实施例，本发明公布了一种数据通信设备，包括：

a）发送单元，用于以一个第一传送速率把一个预定包发送到至少一个目的地；以及

b）接收单元，用于接收来自目的地的对该预定包的响应；

其中该发送单元根据来自目的地的响应确定是否以低于第一传送速率的一个第二传送速率发送该预定包。

作为再一个最佳实施例，本发明公布了一种数据通信方法，包括以下步骤：

a）以一个第一传送速率把一个预定包发送到至少一个目的地；

b）接收来自目的地的对该预定包的响应；以及

c）根据来自目的地的该响应确定是否以低于第一传送速率的一个第二传送速率发送预定包。

作为再一个最佳实施例，本发明公布了一种数据通信系统，包括：

a）至少一个目的地；和

b）一个源，它包括用于以一个第一传送速率把一个预定包发送到目的地的发送单元和用于接收来自目的地的对该预定包的响应的接收单元；

其中源根据来自目的地的响应确定是否以低于第一传送速率的一个第二传送速率发送预定包。

作为再一个最佳实施例，本发明公布了一种存储一种程序的计算机可读取存储介质，该程序包括以下步骤：

a）以一个第一传送速率把一个预定包发送到至少一个目的地；

b）接收来自目的地的对该预定包的响应；以及

c）根据来自目的地的响应确定是否以低于第一传送速率的一个第二传送速率发送预定包。

从以下对实施例的详细描述，本发明的其他目的及其优点将变得显而易见。

图1是框图，显示了构成第一实施例的通信系统的一个例子；

图2显示了该实施例中采用的两种传送方法；

图3是框图，显示了该实施例的数字接口的配置的一部分；

图4是序列图，显示了第一实施例的通信序列；

图5是流程图，显示了第一实施例的控制序列；

图6是序列图，显示了总线复位情况下的通信序列；

图7是流程图，显示了总线复位情况下的通信序列；

图8是序列图，显示了第一实施例中的通信序列的另一个例子；

图9是框图，显示了构成一个第二实施例的通信系统的一个例子；

图10是序列图，显示了第二实施例中的通信序列；

图11是流程图，显示了第二实施例的通信序列；

图12是序列图，显示了第二实施例的通信序列；

图13是流程图，显示了第三实施例的通信序列；

图14显示了异步广播包的配置；

图15是序列图，显示了第四实施例的通信序列；

图16是流程图，显示了第四实施例的通信序列；且

图17显示了异步流包的配置。

以下结合附图详细描述本发明的最佳实施例。

第一实施例

图1显示了构成第一实施例的通信系统的配置的一个例子。图1显

示的通信系统由电视机101、数字录相机（以下称为DVTR）102、103和一个摄象机整合数字视频录相机（以下称为DVCR）104构成。每一个装置都带有基于IEEE 1394标准的功能的数字接口105。

数字接口105通过基于IEEE 1394标准的通信电缆相连，且每一个数字接口都能够以串行方式传送各种数据。另外，数字接口105 能够被用来通过通信电缆而构成雏菊（daisy）链连接或节点分支连接，从而构成一种逻辑总线网络。

该通信电缆是构成两组用于传送信息数据和仲裁信号的屏蔽双绞线电缆的4针连接器电缆110，或者是构成两组屏蔽双绞线电缆和一对电源线路的6针连接器电缆109。该两组双绞线电缆被用于串行传送数据信号和以DS链接方法编码的选通脉冲信号。

以下将结合图1描述基于IEEE 1394标准的总线复位过程。

上述的数字接口105通过自动检测连接配置中的改变，诸如在一个连接装置中的电源的启动、新装置的连接或连接装置的断开，来执行总线复位。总线复位是这样一种过程，即通过它构成通信系统的各个装置（以下称为节点）对当前所识别的通信系统的连接配置（以下称为布局）和装置的通信地址（以下称为节点ID）进行初始化，从而识别新的布局并复位节点ID。

以下结合图1简要地描述总线复位过程。该过程包括一个把通信系统作为一种层级结构布局进行识别的过程和给出各个装置一个节点ID的过程。

布局识别是借助节点对亲-子关系的相互声明而执行的。各个节点，通过节点之间的亲-子关系的确定，把整个通信系统视为一种树形结构。由于节点之间的亲-子关系取决于通信系统的连接状态和各个节点的功能，在各个总线复位所识别的布局不一定是相同的。

例如，在图1显示的通信系统中，亲-子关系首先在DVTR 103（以下称为节点D）与DVTR 102（以下称为节点C）之间得到设定。随后在DVCR 104（以下称为节点B）与电视机101（以下称为节点A）之间和节点C与节点A之间相继地设定亲-子关系。

最后被识别为所有节点的父（或上级）的节点变成“根节点”并管理该通信系统中的总线使用的仲裁。在图1显示的通信系统中，节点A变成了根节点。

在根节点确定之后，构成通信系统的节点自动开始节点ID的设定（构成用于识别在同一总线上的装置的节点号和用于识别多个总线的总线号）。

节点ID的设定基本上是通过这样一种处理而执行，即在该处理中父节点允许把节点ID设定给与具有最小端口号的一个通信端口相连的子节点，且子节点又允许把节点ID设定给构成这种子节点的子的节点。已经设定了其节点ID的一个节点发送一个自身ID包，从而把为该节点设定的节点ID通知其他的节点。在为所有的子节点设定了节点ID之后，父节点最后设定其自己的节点ID。该自身ID包，除了分配给各个节点的节点号之外，还包括表示各个节点支持的传送速率的信息和表示各个节点中提供的各个通信端口是与父节点还是子节点相连的信息。

通过重复上述过程，最后设定了根节点的节点ID。由于分配给各个节点的节点ID取决于装置的亲-子关系，在各个总线复位给出的节点ID 不一定是相同的。

以下描述自动节点ID设定过程。在本例中，将描述一种情况，其中节点A在布局识别之后变成了根节点。图1显示的通信系统是在一个相同的总线上构成的。

参见图1，构成根节点的节点A首先允许把节点ID设定给与通信端口“1”相连的一个节点，即节点B。

节点B把“#0”设定为自身节点号，并在一个自身ID 包中向构成通信系统的所有节点广播该结果。该广播意味着把预定信息传送到非特定的多个节点。

结果，所有节点都认识到“节点号“#0”已经被分配了”，从而使具有节点ID设定权的下一个节点设定一个节点号“#1”。

在节点B设定节点ID之后，节点A允许对与通信端口“2 ”相连

的一个节点即节点C进行节点ID设定。

节点C 又允许从与子节点相连的端口中的具有最小端口号的通信端口相继进行设定。因此，节点D得到允许，而节点D因而设定了节点号“#1”并广播自身ID包。

在节点D进行了节点ID设定之后，节点C把“#3”设定为其节点号。最后，作为根节点的节点A把“#4”设定为其节点号，且设定过程终止。

通过总线复位中的这种过程，各个节点能够识别通信系统的布局。因而通信地址能够得到自动设定，且能够实现即插即用功能和热插功能。另外，各个节点能够通过利用上述的节点ID，而执行与任何所希望的节点的数据通信。

以下结合图2描述基于IEEE 1394标准的数据传送方法。

本实施例的数字接口105能够利用基于IEEE 1394标准的异步传送模式和等时传送模式。等时传送模式保证了在通信周期（125μs）中指定量的包的发送或接收，并对于视频数据或声频数据的实时发送是有效的。另一方面，异步传送模式对于发送或接收控制指令或需要异步方式的文件数据时是有效的，并在通信周期中具有比等时传送模式低的优先级。等时传送模式是通过不指定目的地的一种广播通信而执行的。另一方面，异步传送模式是通过一种借助节点ID而指定目的地的通信或通过把在局部总线上的所有装置都指定为目的地的一种广播通信而执行的。

参见图2，在各个通信周期开始时，发送了一种通信包，称为周期开始包201，用于调节各个节点测量的周期时间。

在周期开始包201的传送之后，一个预定的时期被用于等时传送模式。等时传送模式传送的各个数据可以借助一种信道号而识别，且多个等时传送能够在一个通信周期内在分时的基础上得到执行。

例如，在将要从DVCR 104、DVTR 102和电视机101进行等时传送的数据202、203、204分别被给予信道号“ch1”、“ch2”、“ch3”的情况下，这些数据能够在一个通信周期内在分时的基础上

得到等时传送 。

在等时传送之后且在下一个周期开始包201 的传送之前的一个时期被用于异步传送。在图2显示的例子中，数据205被从DVCR 104异步传送到了DVTR 103。

以下结合图1描述第一实施例。

在图1显示的通信系统中，最大传送速率对于在电视机101中设置的数字接口105是200Mbit/sec（以下表示为S200），对于设置在DVTR 102中的数字接口105是200Mbit/sec（S200），对设置在DVTR 103 中的数字接口105是400Mbit/sec（S400），且对设置在DVCR 104 中的数字接口105 是100Mbit/sec（S100）。

各个数字接口105都包括如图3显示的配置。

参见图3，一个发送/接收电路301对从各个装置中设置的一种信号处理单元106提供来的信息数据进行压缩，形成具有一种预定格式的通信包。一个发送缓冲器302临时存储从发送/接收电路301提供来的至少一个发送包。一个接收缓冲器303临时存储通过端口1或2接收的至少一个通信包。一个总线复位检测电路304从加到端口1或2 上的偏置电压的改变检测总线复位的发生。一个定时器电路305，响应于前述的周期开始包201，测量与其他装置中的时间大体重合的一个时间。一个控制电路306 控制构成数字接口105和总线复位中涉及的各种电路的功能。

在第一实施例中，将描述一种情况，其中DVTR 103作为向目的地发送信息数据（包括视频数据和声频数据）的源且电视机101 作为接收并在一个显示单元111上显示这种信息数据的目的地。

DVTR 103的信号处理单元106 把将要发送的信息数据分成至少一个数据段，每一段都包含预定的数据量。各段数据，在DVTR 103的数字接口105（更具体地说是在数字接口105的发送/接收电路301）中，基于异步传送方法，被压缩成至少一个通信包。在以下描述中，基于异步传送方法的通信包被称为异步包。

各段数据的数据量是根据在电视机101的数字接口105中提供的接

收缓冲器303的大小而变化的。另外，在一个异步包中可发送的数据量是根据设置在DVTR 103中的数字接口105的发送缓存器302的大小而变化的。

以下结合图4和5描述第一实施例的处理序列和通信序列。

图4是序列图，显示了用于分析DVTR 103与一个目的地（电视机101）之间的传送通路的最大传送速率的通信序列。另外，图5是流程图，显示了用于分析DVTR 103与一个目的地（电视机101 ）之间的传送通路的最大传送速率的处理序列。

在步骤S501，源（DVTR 103）把 上述信息数据分成至少一段的数据，并从其产生至少一个异步包。

在步骤S502，源的数字接口105以源所支持的最大传送速率（即S400）执行至少一个异步包中首先将要进行传送的包（DATA 1）的异步传送（序列401）。

在步骤S503和步骤S504，源的控制单元107等候对包（DATA 1 ）的响应一个预定的时间（序列402）。

在第一实施例中，用于测量上述预定时间的定时器装置由设置在数字接口105中的定时器电路305构成。控制电路306检测在定时器电路305测量的预定时间内有无该响应，并把检测结果提供给控制单元107。

如果在该预定时间里接收到了来自目的地（电视机101）的响应，源的控制单元107，在步骤S506，把所用的传送速率（S400 ）识别为至目的地的传送通路上有效的最大传送速率。

如果在该预定时间里未接收到来自目的地的响应，源的数字接口105在步骤S505以一个次最高传送速率（S200）执行同一包（DATA 1）的异步传送（序列403）。

在S200的发送之后，源的控制单元107在步骤S503和步骤S504再次等候对发送的包（DATA 1）的响应。

在第一实施例中，上述预定时间可以是根据传送速率而自适应可变的，或者不论传送速率如何都选择为相同。

如果在该预定时间内确认收到了来自目的地（电视机101）的响应，源的控制单元107把采用的传送速率（S200 ）识别为至该目的地的传送通路上有效的最大传送速率（序列404）。

在识别了传送通路的最大传送速率之后，源的数字接口105 以这种最大传送速率（即S200）执行下一个将要发送的包的异步传送（序列405）。

随后，源的数字接口105相继地执行其余的包（DATA 3至DATA n ）的异步传送。当构成信息数据的最后一个包被发送时，源在步骤S507终止信息数据的发送。

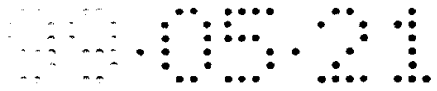
借助这种过程，源能够在不分析至目的地的传送通路和该传送通路上的装置的情况下方便地识别源与目的地之间的最大传送速率。另外，它能够利用如此识别的最大传送速率执行信息数据的通信。

以下结合图6和7描述一种情况，其中通过在DVTR 103与电视机101 之间的通信过程中把DVCR 104与图1的通信系统断开而产生了总线复位。在图6和7中，与图4和5中的处理中类似的步骤和功能用相同的标号表示，且将不对其进行进一步的描述。

在图4中的序列401至405以及图5的步骤S501至步骤S506中，源的控制单元107识别源与目的地之间的传送通路上的最大传送速率。随后源的控制单元107在数字接口105支持的多种传送速率中选择这种最大传送速率。随后源的数字接口105 利用这种最大传送速率相继地发送从一个信息数据（包含例如视频数据和声频数据）产生的多个异步包。

在步骤S701由于DVCR 104在信息数据发送过程中断开而产生一个总线复位的情况下，源的数字接口105中断信息数据的发送，随后在总线复位之前初始化布局和节点ID，并执行对新布局的自动识别和节点的节点ID分配（序列601）。

总线复位的产生由设置在各装置的数字接口105 中的总线复位检测电路304检测。另外总线复位引起的预定处理由提供在数字接口105中的控制电路306控制和执行。



当总线复位引起的预定处理完成以准备重新开始通信时，源的数字接口105在步骤S702以最大传送速率（即S400 ）执行目的地正常接收的最后一个包的下一个包（DATA m）的异步传送（序列602）。

随后，在步骤S703和步骤S704，源的控制单元107在预定的时间里等候对这种包（DATA m）的响应（序列603）。

如果在该预定时间内接收到了来自目的地（电视机101）的响应，源的控制单元107在步骤S706把所用的传送速率（S400 ）识别为至目的地的传送通路上有效的最大传送速率。

如果在该预定时间里未接收到来自目的地的响应，源的数字接口105在步骤S705以一个次最高传送速率（S200）执行同一包（DATA m）的异步传送（序列604）。

随后，在步骤S703和步骤S704，源的控制单元107在一个预定的时间里再次等候对这种包（DATA m）的响应。

如果在该预定时间内接收到了来自目的地的响应，源的控制单元107把所用的传送速率（S200）识别为在至该目的地的传送通路上有效的最大传送速率（序列605）。

在识别了传送通路的最大传送速率之后，源的数字接口105 以这种最大传送速率（S200）执行下一个包（DATA m+1）的异步传送（序列606）。

随后，源的数字接口105执行相继的其余包（DATA m+2至DATA n ）的异步传送。当构成信息数据的最后一个包被发送时，源在步骤S507终止信息数据的发送。

通过这种序列，源即使在信息数据的发送过程中发生了总线复位的情况下，也能够在不进行复杂分析的情况下方便地识别源与目的地之间的最大传送速率。另外，它能够利用如此识别的最大传送速率而重新开始信息数据的通信。

如上所述，第一实施例是这样构成的，即传送通路上的最大传送速率通过信息数据的第一个包而得到识别，但这种配置不是限制性

的。也可以例如如图8所示地在发送由n个包组成的信息数据之前发送一个请求确认的连接包801，并根据有无对连接包801的响应而识别最大传送速率。

另外，连接包801可以是这样构成的，即包含例如虚设数据、询问目的地的能力（例如接收缓冲器的大小和用于设定从源相继发送的信息数据的间隔的信息）的指令、以及表示源的能力（例如将要发送的包的最大有效负荷大小）的数据。

如上所述，本发明的第一实施例使得能够在不进行复杂分析的情况下方便地识别传送通路上有效的最大传送速率。

第二实施例

在第一实施例中，说明了识别源与目的地之间的最大传送速率的过程，和用于借助异步传送方法执行源与目的地之间的数据通信的过程。

在第二实施例中，将描述确定源与多个目的地之间的最大传送速率的过程，以及用于借助异步传送方法执行源与多个目的地之间的数据通信的过程。

以下结合图9显示的通信系统描述第二实施例。

在图2显示的通信系统中，最大传送速率对于电视机101 的数字接口105是S200，对DVTR 102是S400，对DVTR 103是S400，且对DVCR 104 是S100。

第二实施例中的各个数字接口105，象在第一实施例中一样，包括图3显示的配置。

在第二实施例中，将描述一种情况，其中DVTR 103作为向多个目的地发送信息数据（包括视频数据和声频数据）的源，且电视机101 作为接收并在一个显示单元111上显示这种信息数据的第一目的地，而DVTR 102 作为接收并在诸如置于一个走带单元112 中的磁带的记录介质上记录这种信息数据的第二目的地。

DVTR 103的信号处理单元106 把将要发送到多个目的地的信息数据分成至少一个数据段，每个段包含预定的数据量。各段数据在

DVTR 103的数字接口105中（更具体地说是在数字接口105的发送/接收电路301中）被压缩成至少一个异步包。

各个段数据的数据量是根据目的地中提供的接收缓冲器303 的大小而变化的。例如，第二实施例中的DVTR 103确定数据段的数据量，使电视机101与DVTR 102中的接收缓冲器的最小尺寸相匹配。

另外，可在一个异步包中发送的数据量是根据设置在DVTR 103中的数字接口105的发送缓冲器302的大小而变化的。

以下结合图10和11描述第二实施例的通信序列和处理序列。

图10是序列图，显示了用于分析DVTR 103 与目的地（电视机101 与DVTR 102）之间的传送通路的最大传送速率的通信序列的一个例子。图11是流程图，显示了用于分析DVTR 103与目的地（电视机101和DVTR 102 ）之间的传送通路的最大传送速率的处理序列。

在步骤S1001，源（DVTR 103）产生一个连接包，请求来自第一目的地（DVTR 102）和第二目的地（电视机101）的确认。

第二实施例的连接包是如此构成的，即包含例如虚设数据、询问目的地的能力（例如接收缓冲器的大小和用于设定将要为源相继发送的信息数据的间隔的信息）的指令、以及用于通知源的能力（例如将要发送的包的最大有效负荷大小）的数据。

在步骤S1002，源的数字接口105以其最大传送速率（S400）把该连接包发送到目的地（序列901）。

在步骤S1003和步骤S1004，源在一个预定的时间里等候对异步发送到DVTR 102的包的响应（序列902）。

象在第一实施例中一样，该预定时间由提供在数字接口105 中的定时器电路305测量。另外，控制电路306检测在该预定时间里有无响应，并把检测结果提供给控制单元107。

如果在该预定时间里未从DVTR 102接收到响应，源的数字接口105 以次最高传送速率（S200）发送连接包。

随后，源的控制单元107在步骤S1003和步骤S1004 等候对该连接包的响应。

在第二实施例中，上述预定时间是根据用在连接包的发送中的传送速率而自适应变化的。

在预定时间中接收到来自DVTR 102的响应的情况下，源的控制单元107把所用的传送速率（S200）识别为至DVTR 102 的传送通路上有效的最大传送速率。在第二实施例中，源和DVTR 102都支持S400，因而源能够以S400发送上述信息数据。

另外，在上述预定时间中接收到来自DVTR 102的响应的情况下，源的控制单元107把所用的传送速率识别为在至DVTR 102 的传送通路上有效的最大传送速率。

随后，源在步骤S1006 和步骤S1007在一个预定时间里等候来自其余目的地（即电视机101）的响应发送的连接包的确认（序列902）。

如果在该预定时间中接收到来自电视机101的响应，源的控制单元107把所用的传送速率识别为在至电视机101的传送通路上有效的最大传送速率。

如果在该预定时间中未接收到来自电视机101的响应，源的数字接口105以次最高传送速率（即S200）发送连接包（序列903）。

随后，源的控制单元107在步骤S1006和步骤S1007 等候对该连接包的响应。

在该预定时间中接收到来自电视机101的响应的情况下，源的控制单元107把所用的传送速率（S200）识别为至电视机101的传送通路上有效的最大传送速率。在第二实施例中，源与电视机101 之间的最大传送速率是S200。

在识别了至各个目的地的最大传送速率之后，源的数字接口105，根据与各个目的地相应的最大传送速率，从相同的信息数据产生多种不同的信息量的多种异步包，并相继地发送这些包（序列904）。

在第二实施例中，最大传送速率在源与目的地1（DVTR 102 ）之间是S400，且在源与目的地2（电视机101）之间是S200。因此，

发送到目的地1的异步包（DATA 1至DATA m ）能够以最大比发送至目的地2的异步包（DATA 1至DATA n）大一倍的速率发送，因而能够使包的数目减小1/2。

在把所有的包发送到目的地之后，源在步骤S1010 终止信息数据的发送。

通过这种序列，源能够在不分析至各个目的地的传送通路和出现在这种传送通路上的装置的传送速率的情况下，方便地识别源与各个目的地之间的传送通路上的最大传送速率。另外，它能够利用如此识别的最大传送速率，分别地执行至各个目的地的信息数据的异步传送。

在第二实施例中，在至不同的目的地的最大传送速率不同的情况下，从相同的信息数据产生了多个信息量不同的并分别对应于相应的最大传送速率的多个组中的异步包，但这种配置不是限制性的。

例如，也可以根据多个最大传送速率中最低的一个产生多个异步包，并把这些包相继发送到目的地。

在这种情况下，可以把相同的异步包发送到所有多个目的地，因而不再需要从信息数据产生多种异步包，且源的负担因而能够得到减轻。

在第二实施例中，即使在信息数据的发送过程中发生了总线复位，源也能够象在第一实施例中那样在不需要复杂分析的情况下重新确认至各个目的地的最大传送速率。

在此情况下，在总线复位之后的预定过程中，源以其最大传送速率发送上述连接包。随后，源执行图10的步骤S1003至步骤S1008，直到识别了至各个目的地的最大传送速率。

在识别了至各个目的地的最大传送速率之后，源执行在适当接收之后直到总线复位发生之前的其余信息数据的发送。

通过这种处理，源即使在总线复位的情况下也能够不需要执行复杂分析而方便地识别至多个目的地的最大传送速率。它还能够利用如此识别的最大传送速率重新开始异步传送。

如上所述，本发明的第二实施例允许在不需要复杂分析的情况下识别至各个目的地的最大传送速率。

在第二实施例中，描述了用于识别源与多个目的地之间的最大传送速率的处理，以及借助异步传送方法进行的源与多个目的地之间的数据通信处理。

在第三实施例中将描述识别一个源与多个目的地之间的最大传送速率的处理以及借助等时传送方法执行一个源与多个目的地之间的数据通信的处理。

以下象第二实施例的情况那样结合图9 显示的通信系统描述第三实施例。

在第三实施例将描述一种情况，其中DVTR 103作为向多个目的地发送信息数据（包括视频数据和声频数据）的源，而电视机101 作为接收并在显示单元111上显示这种信息数据的第一目的地，且DVTR 102 作为接收并在诸如置于走带单元112 上的磁带上的记录介质上记录该信息数据的第二目的地。

DVTR 103的信号处理单元106 把将要发送到多个目的地的信息数据分成具有预定数据量的至少一个数据段。每段数据由DVTR 103 的数字接口105（更具体地说是数字接口105中的发送/接收电路301）根据等时传送方法压缩成至少一个通信包。在以下的描述中，基于等时传送方法的通信包被称为等时包。

各段数据的数据量是根据目的地的接收缓冲器303 的大小而变化的。因而第三实施例的DVTR 103确定了段数据的数据量，以使电视机101与DVTR 102中的最小接收缓冲器尺寸匹配。

另外可在等时包中发送的数据量是根据传送通路的最大传送速率或DVTR 103中提供的发送缓冲器302的大小而变化的。

以下结合图12和13描述第三实施例的通信序列和处理序列。

图12是序列图，显示了用于分析DVTR 103 与目的地（电视机101 和DVTR 102）之间的传送通路的最大传送速率的通信序列的一个例子。图13是流程图，显示了用于分析DVTR 103与目的地（电视

机101和DVTR 102 ）之间的传送通路的最大传送速率的处理序列。

在步骤S1201，源（DVTR 103）产生一个连接包，以请求来自第一目的地（DVTR 102）和第二目的地（电视机101）的确认。

第三实施例的连接包是以基于异步传送方法的格式构成的。

它还以这样的方式构成，以包含例如虚设数据、询问目的地的能力（例如接收缓存器的大小和用于设定将要为源相继发送的信息数据的间隔的信息）的指令、以及用于通知源的能力（例如将要发送的包的最大有效负荷大小）的数据。

在步骤S1202，源的数字接口105以其最大传送速率（S400）向目的地发送连接包（序列1101）。

在步骤S1203和步骤S1204，源在一个预定时间里等候对异步传送至所有目的地的连接包的响应（序列1102）。

象在第一实施例中一样，该预定时间是由设置在数字接口105 中的定时器电路305测量的。另外，控制电路306检测在该预定时间中有无响应，并将检测结果提供给控制单元107。

如果在预定时间中接收到了来自目的地的响应，源的控制单元107 把该传送速率识别为至目的地的传送通路上有效的最大传送速率。

在识别了至目的地的最大传送速率之后，源的控制单元107 选择这些最大传送速率中最低的一个。

在预定时间中未接收到来自所有目的地的响应的情况下，源的数字接口105在步骤S1205以一个次最高传送速率（S200）只向未响应的目的地（在第三实施例中是电视机101）发送上述连接包。

随后，源的控制单元107在该预定时间里等候对连接包的响应。

如果在预定时间中接收到了来自其余的目的地中的响应，源的控制单元107把所用的传送速率（S200 ）识别为在至该目的地的传送通路上有效的最大传送速率（序列1103）。

在通过重复步骤S1203至步骤S1205而识别了至所有目的地的最大传送速率之后，源的控制单元107在步骤S1206选择这些最大传送速率

中最低的一个。随后源的数字接口105 以如此选定的传送速率相继地发送从相同的信息数据产生的多个等时包（序列1104）。

在第三实施例中，源与目的地1（DVTR 102 ）之间的最大传送速率是S400，且在源与目的地2（电视机101）之间是S200，如图12所示。因此，源选定的传送速率是S200，且等时包以这种传送速率在通信系统上得到广播。

在步骤S1207由于例如DVTR 104 在源与目的地的通信过程中断开而产生了总线复位的情况下，源的数字接口105中断等时包的发送，随后在总线复位之前初始化布局和节点ID并执行新布局的自动识别和节点的节点ID分配（序列1105）。

象在第一实施例中一样，总线复位的产生由提供在各个数字接口105中的总线复位检测电路304检测。另外总线复位引起的预定处理由提供在数字接口105中的控制电路306控制和执行。

当总线复位产生的预定处理完成以准备重新开始通信时，源的数字接口105以至目的地的最大传送速率（即S400 ）执行上述连接包的异步传送（序列1106）。

随后，在步骤S1209和步骤S1210，源的控制单元107在一个预定时间里等候对异步传送至所有目的地的连接包的响应（序列1107）。

如果在该预定时间中接收到来自目的地的响应，源的控制单元107 把该响应的传送速率识别为在至该目的地的传送通路上有效的最大传送速率。

在识别了至目的地的最大传送速率之后，源的控制单元107 选择这些最大传送速率中最低的一个。

在预定时间中未接收到来自所有目的地的响应的情况下，源的数字接口105在步骤S1211以一个次最高传送速率（即S200）只向未响应的目的地（在第三实施例中为电视机101）异步传送上述连接包。

随后，源的控制单元107在预定时间里等候对连接包的响应。

如果在预定时间中接收到了来自其余的目的地中的响应，源的控制单元107把所用的传送速率（即S200 ）识别为在至这样目的地的

传送通路上有效的最大传送速率（序列1108）。

在通过重复步骤S1209至步骤S1211而识别了至所有目的地的最大传送速率之后，源的控制单元107在步骤S1212选择这些最大传送速率中最低的一个（在第三实施例中为S200）。

随后，在步骤S1212，源的数字接口105相继地发送在总线复位之前正常接收的等时包之后的等时包（DATA m至DATA n）（序列1109）。

在信息数据中的最后一个等时包（DATA n）的发送完成之后，源在步骤S1213终止信息数据的发送。

通过这种处理，源能够在不分析至各个目的地的传送通路和出现在这种传送通路上的装置的传送速率的情况下，方便地识别源与各个目的地之间的最大传送速率。它还能够利用这种传送速率执行相同的信息数据至多个目的地的等时传送。

另外，源即使在总线复位的情况下也能够方便地识别源与各个目的地之间的最大传送速率，而不用进行复杂的分析。它还能够利用在总线复位时如此识别的最大传送速率重新开始等时传送。

如上所述，本发明的第三实施例使得能够在不执行复杂的分析的情况下方便地识别至目的地的最大传送速率。

第四实施例

在已经描述的第三实施例中，描述了识别源与多个目的地之间的最大传送速率的处理和借助基于等时传送方法的广播通信而执行源与多个目的地之间的数据通信的处理。

另一方面，在第四实施例中，将描述用于识别一个源与多个目的地之间的最大传送速率的处理和借助广播式异步传送方法（以下称为异步广播业务）执行源与多个目的地之间的数据通信的处理。

以下象第二实施例那样结合图9显示的通信系统描述第四实施例。

在第四实施例中，将描述这样一种情况，即其中DVTR 103作为向多个目的地发送信息数据（包括视频数据和声频数据）的源，电视

机101 作为接收和在显示单元111上显示该信息数据的第一目的地，DVTR 102 作为接收并在诸如置于走带单元112 中的磁带的记录介质上记录这种信息数据的第二目的地，且DVTR 103作为设定源与目的地之间的逻辑连接关系的控制器。

DVTR 103的信号处理单元106 把将要发送到多个目的地的信息数据分成至少一个数据段，每个段包含预定的数据量。各段数据被DVTR 103的数字接口105中（更具体地说是在数字接口105的发送/接收电路301中）按照异步广播业务方法压缩成至少一个通信包。在以下的描述中，按照异步广播业务方法的通信包被称为异步广播包。

各个段的数据量是根据目的地处的接收缓冲器303的大小而变化的。因此，第四实施例的DVTR 103确定了段数据的数据量，从而与电视机101和DVTR 102中的最小接收缓冲器大小匹配。

另外，可在异步广播包中发送的数据量是根据传送通路的最大传送速率或提供在DVTR 103中的发送缓冲器302的大小而变的。

以下将结合图14描述第四实施例中采用的异步广播包的配置。

该异步广播包是基于4字节数据（quadlet）单位（4字节 = 32位）的数据包。

以下描述包标头1419的配置。

参见图14，一个字段1401（16位）表示作为目的地的节点ID的目的地ID。在本实施例的通信协议中，为了实现异步广播业务，该字段被置于广播ID（即“$FFFF_{16}$”）。

一个字段1402（6位）是一个业务标签字段，包括各个业务专用的标签。

一个字段1403（2位）表示一个再试码，用于指定包是否执行再试。

字段1404（4位）表示一个业务码（t码），它指定了包的格式和所要执行的业务的类型。在本实施例中，该字段被置于例如“0001_2”，请求把包的一个数据块1420写入一个目的地偏移字段1407指定的地址空间中的处理（写入业务）。

字段1405（4位）表示一个优先级（pri），指定了优先级的顺序。在本实施例中，该字段被设置为值“0000_2”。

字段1406（15位）表示一个源ID，它是源的节点ID。

字段1407（48位）表示一个目的地偏移，指定了目的地节点304中的地址空间的低48位。

字段1408（16位）表示数据长度，显示了将要在后面描述的一个数据字段1422的以字节为单位的长度。

字段1409（16位）表示一个扩展t码，在本实施例具有值“0000_2”。

字段1410（32位）是一个标头CRC，存储用于检测上述字段1401至1409 中的错误的错误检测码。

以下描述数据块1420的配置。数据块1420由一个标头信息（包信息）1421和数据字段1422组成。

一个字段1411（16位）表示一个连接ID，存储例如用于识别源与目的地之间的逻辑连接关系的连接ID。各个数字接口105 根据存储在该字段中的连接ID识别所需的包。

连接的最大可设定数目是2^{16}×（节点的数目）。因而在本实施例中，可设定多个连接，直到连接所用的通信频带的总量达到传送通路的容量。

一个字段1412（8位）表示协议类型，显示了基于标头信息1421的通信处理（即通信协议的种类）。在包括本实施例的通信协议的情况下，该字段具有例如值“01_{16}”。

字段1413（8位）表示控制标记，用于设定控制例如本实施例的通信协议的通信处理的预定控制数据。在本实施例中，该字段的最高位构成了例如一个再送请求标记。因此，该字段的最高位“1 ”表示了基于本实施例的通信协议的一个再送请求。

字段1414（16位）表示了一个序列号，它是为根据一种指定的连接ID（由一个字段511指定）而传送的包依次设定的。这种指定能够利用这些序列号来监测异步广播业务中发送的包数据的连续性。在不

连续的情况下，目的地能够根据序号请求再送。

字段1415（16位）表示一个重新确认号。在本实施例中，该字段只在上述再送请求标记为1时是有效的。当再送请求标记为1时，该字段包含为之请求了再送的包的序号。

字段1416（16位）表示缓冲器大小，并存储目的地的缓冲器大小。

字段1417（16位）是保留字段，它为将来的使用而被保留。

字段1418（32位）表示一个数据CRC，它与上面提到的标头CRC一样用于存储一个错误检测码，用于检测字段1411至字段1417中的错误。

以下结合图15和16描述第四实施例的通信序列和处理序列。

图15是序列图，显示了用于分析DVTR 103 与目的地（电视机101 和DVTR 102）之间的传送通路的最大传送速率的通信序列的一个例子。图16是流程图，显示了用于分析DVTR 103与目的地（电视机101和DVTR 102 ）之间的传送通路的最大传送速率的处理序列。

在步骤S1601，源（DVTR 103）产生了连接包，请求来自第一目的地（DVTR 102）和第二目的地（电视机101）的确认。

第四实施例的连接包由一个异步广播包组成。

它是这样组成的，即包含虚设数据、询问目的地的能力（例如接收缓存器的大小和用于设定将要从源相继发送的信息数据的间隔的信息）的指令、用于通知源的能力（例如将要发送的包的最大有效负荷）的数据、以及源与多个目的地之间设定的连接ID。

在步骤S1602，源的数字接口105以其最大传送速率（S400）执行至目的地的连接包的异步广播传送（序列1501）。

在步骤S1603和S1604，源在一个预定时间里等候对异步发送到所有目的地的连接包的响应（序列1502）。

如果在该预定时间中接收到来自目的地的一个响应，源的控制单元107把响应的传送速率识别为至这种目的地的有效的最大传送速率。

在预定时间中未接收到来自所有目的地的响应的情况下，源的数字接口105在步骤S1605以一个次最高传送速率（即S200）执行上述连接包的异步广播传送。

随后，源的控制单元107再次在预定时间等候对连接包的响应。

如果现在在预定时间中接收到了来自所有目的地的响应，源的控制单元107把所用的传送速率（即S200）识别为最大传送速率（序列1503）。

在通过重复步骤S1603至S1605而识别了至所有目的地的最大传送速率之后，源的数字接口105 以这种最大传送速率相继发送从相同的信息数据产生的多个异步广播包（序列1504）。

在第四实施例中，源与目的地之间的最大传送速率是S200，如图12所示。因此源选定的传送速率是S200，且异步广播包以这种传送速率在通信系统上得到广播。

在步骤S1607由于例如DVCR 104 在源与目的地之间的通信过程中的断开而产生了总线复位的情况下，源中断异步广播包的发送，随后在总线复位之前初始化布局和节点ID，并执行布局的自动识别和节点的节点ID分配（序列1505）。

当总线复位引起的预定处理完成以准备重新开始通信时，源的数字接口105以至目的地的最大传送速率（即S400 ）执行上述连接包的异步广播传送（序列1506）。

随后，在步骤S1609至S1610，源的控制单元107 等候来自所有目的地的对连接包的响应（序列1507）。

如果在预定时间内接收到来自目的地的响应，源的控制单元107把识别的传送速率识别为至目的地形成传送通路上有效的最大传送速率。

在其中没有在预定时间内接收到来自所有目的地的响应的情况下，源的数字接口105在步骤S1611以一个次最高传送速率（即S200）执行上述连接包的异步广播传送。

随后源的控制单元107在预定时间里再次等候对连接包的响应

该。

如果现在在预定时间内接收到了来自所有目的地的响应，源的控制单元107把所用的传送速率（即S200）识别为最大传送速率（序列1508）。

在通过重复步骤S1609至S1611而识别了至所有目的地的最大传送速率之后，源的数字接口105在步骤S1612以这种最大传送速率相继发送在总线复位之前正常接收的异步广播包之后的异步广播包（DATA m至DATA n）（序列1509）。

在完成了信息数据中的最后一个异步广播包（DATA n）的发送之后，源在步骤S1613终止信息数据的发送。

通过这种处理，源能够在不需要分析至各个目的地的传送通路和出现在这种传送通路上的装置的传送速率的情况下，方便地识别源与各个目的地之间的最大传送速率。它还能够利用这种传送速率执行至多个目的地的相同信息数据的异步广播传送。

另外，源即使在总线复位的情况下也能够方便地识别源与各个目的地之间的最大传送速率，而不需要执行复杂的分析。它还能够利用在总线复位时如此识别的最大传送速率重新开始信息数据的传送。

如上所述，本发明的第四实施例使得能够在不执行复杂分析的情况下方便地识别至目的地的最大传送速率。

在第四实施例中，信息数据的传送是借助图14显示的异步广播包执行的，但这种形式不是限制性的。也可以例如借助图17显示的异步流包来实现这种传送。

在此情况下，源把上述信息数据分成至少一个段数据，并为各个段数据产生至少一个异步流包。该异步流包在异步传送时期中被相继地广播传送。异步流包的格式和传送方法在IEEE 1394.a标准中得到了定义，它是IEEE 1394-1995标准一个一种扩展。

参见图17，一个字段1701（16位）是数据长度字段，存储表示将要在后面描述的数据字段1707的长度的以字节为单位数据。字段1702（2 位）是存储一个值“00_2”的标签字段。

字段1703（6位）是一个信道字段，用于存储分配给包括该包的一系列异步流包的信道号。字段1704（4位）是一个业务码（t码）字段，用于存储表示一种异步流包的值“A_{16}”。

字段1705（4位）是一个同步码（sy）字段，用于存储由将要采用的应用确定的控制码。字段1706（32 位）是一个标头CRC ，用于存储检测上述字段1701至1705中的错误的的错误检测码。

字段1707（可变长度）是数据字段，用于存储图14显示的场1411至1417的值和段数据的一部分。在存储在字段1707中的段数据不是4字节数据 的倍数的情况下，数据“0”被填充到4字节数据的空缺中。字段1708 （32 位）是数据CRC，用于存储检测字段1707中的错误的错误检测码，象在上述标头CRC的情况下那样。

其他实施例

前述的实施例也能够以以下的方式实现。

例如，可以为设置在构成这些实施例的通信系统的各个装置中的控制单元（包括一个微计算机）107提供一种记录介质，该记录介质存储有实现前述实施例的功能的软件的程序码。

本发明的实施例也能够借助一种配置实现，其中控制单元107读取存储在记录介质108 中的程序码并适当地控制装置或整个通信系统的功能从而实现这些实施例的功能。

更具体地说，可以为设置在装置101至104中的控制单元107 提供存储有程序码的记录介质108—其中该程序码实现了第一实施例的图4、6和8、第二实施例的图10、第三实施例的图12或第四实施例的图15中显示的处理和功能，并使得控制单元107读取存储在记录介质108中的程序码并控制图1显示的装置之间的通信，从而实现各个实施例的功能。

在此情况下，从记录介质108 读取的程序码本身实现了前述实施例的功能，且存储这些程序码的记录介质构成了本发明的一部分。

用于提供程序码的记录介质108可以由例如软盘、硬盘、光盘、磁光盘、CD-ROM、CD-R、磁带、非易失存储卡或ROM构成。

进一步地，实现前述实施例的功能形成软件的程序码可以被预先记录在记录介质108 上或可以从外部通过数字接口105 提供并记录在记录介质108上。

本发明还包括这样一种情况，即其中作用在控制单元107 上的操作系统或应用软件，在从记录介质108读取的程序码指令下，控制着通信系统或前述实施例的设备的功能，从而实现前述实施例的功能。

本发明进一步包括这样一种情况，即其中所提供的程序码被一次存储在设置在一种功能扩展板或一种与控制单元107 相连的功能扩展单元中的存储器中，且设置在该功能扩展板或功能扩展单元中的控制单元，在这些程序码的指令下，控制着本发明通信系统或设备的的功能，从而实现前述实施例的功能。

在不脱离本发明的精神或基本特征的前提下，本发明也可以以其他具体的形式实现。

前述实施例是借助由基于IEEE 1394标准的数字接口105构成的通信系统而得到描述的，但这些配置不是限制性的。例如，本发明也可以以类似的方式应用于以能够象IEEE 1394 标准的情况下那样支持多种不同数据传送速率的数字接口构成的通信系统，或者能够容纳多个装置或不同的最大数据传送速率的总线型网络系统。

因此，上述实施例只是所有方面的例子，而绝对不是对本发明的限制。

本发明的范围由所附的权利要求书限定，而绝对不是由本说明书的具体描述限定。进一步地，属于权利要求书的等价物的所有修正和改变都属于本发明的范围之内。

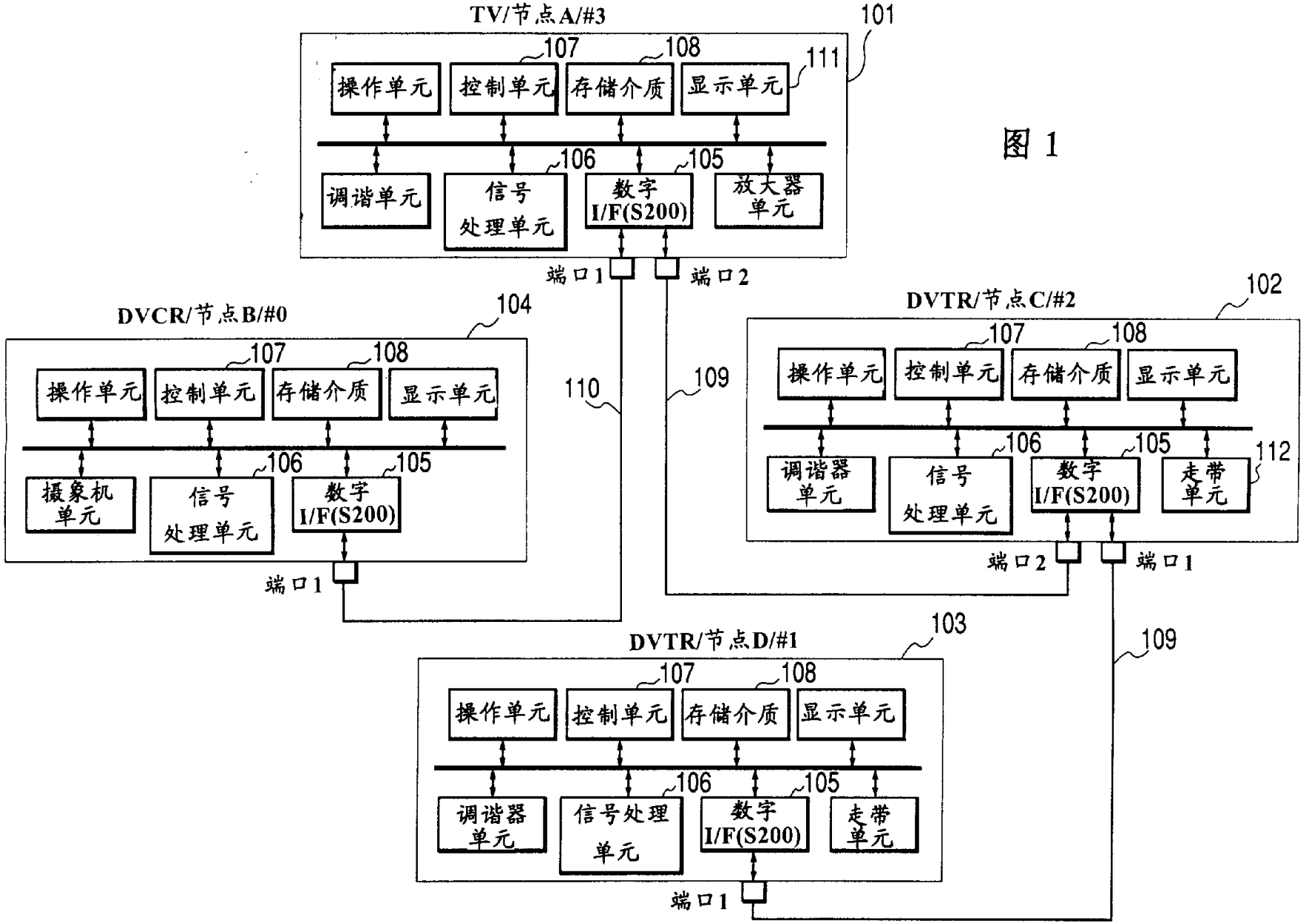

TV/节点A/#3
101
107
108
111
操作单元
控制单元
存储介质
显示单元
106
105
调谐单元
信号处理单元
数字I/F(S200)
放大器单元
端口1
端口2
DVCR/节点B/#0
104
107
108
操作单元
控制单元
存储介质
显示单元
106
105
摄象机单元
信号处理单元
数字I/F(S200)
端口1
110
109
DVTR/节点C/#2
102
107
108
操作单元
控制单元
存储介质
显示单元
106
105
112
调谐器单元
信号处理单元
数字I/F(S200)
走带单元
端口2
端口1
DVTR/节点D/#1
103
107
108
操作单元
控制单元
存储介质
显示单元
106
105
调谐器单元
信号处理单元
数字I/F(S200)
走带单元
端口1
109

图 1

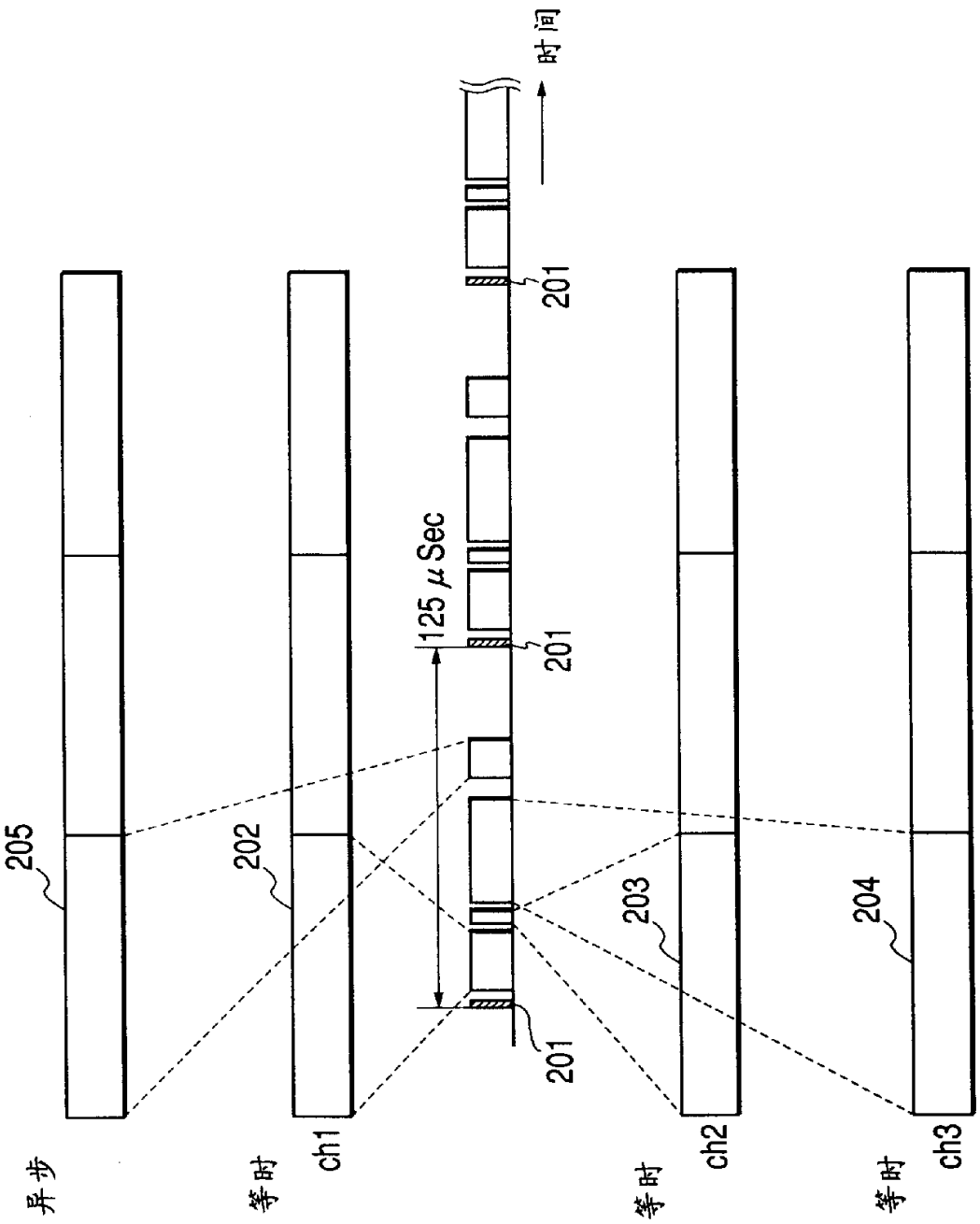


图 2

图 3

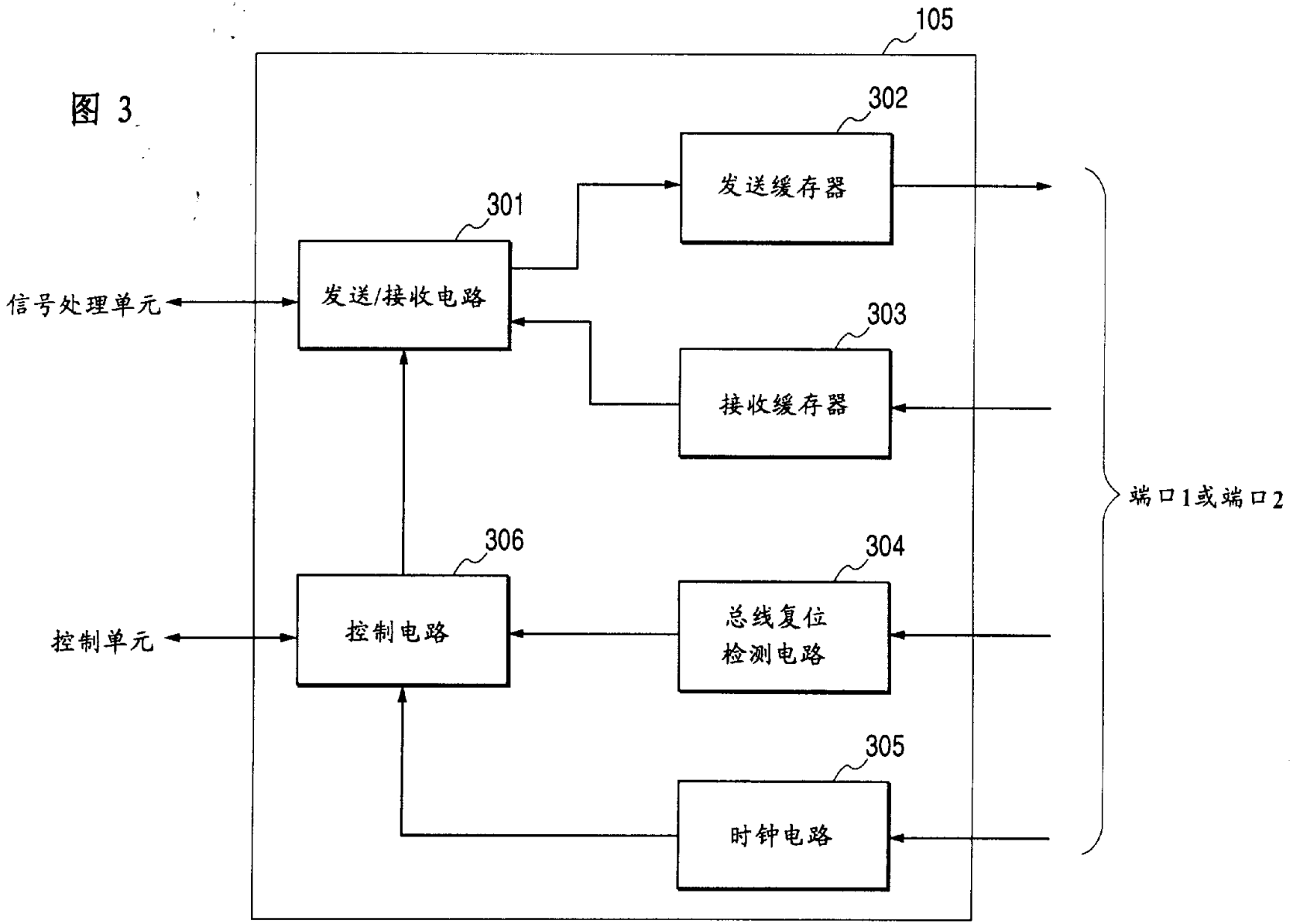

105
302
发送缓存器
301
信号处理单元
发送/接收电路
303
接收缓存器
端口1或端口2
306
304
控制单元
控制电路
总线复位
检测电路
305
时钟电路

图 4

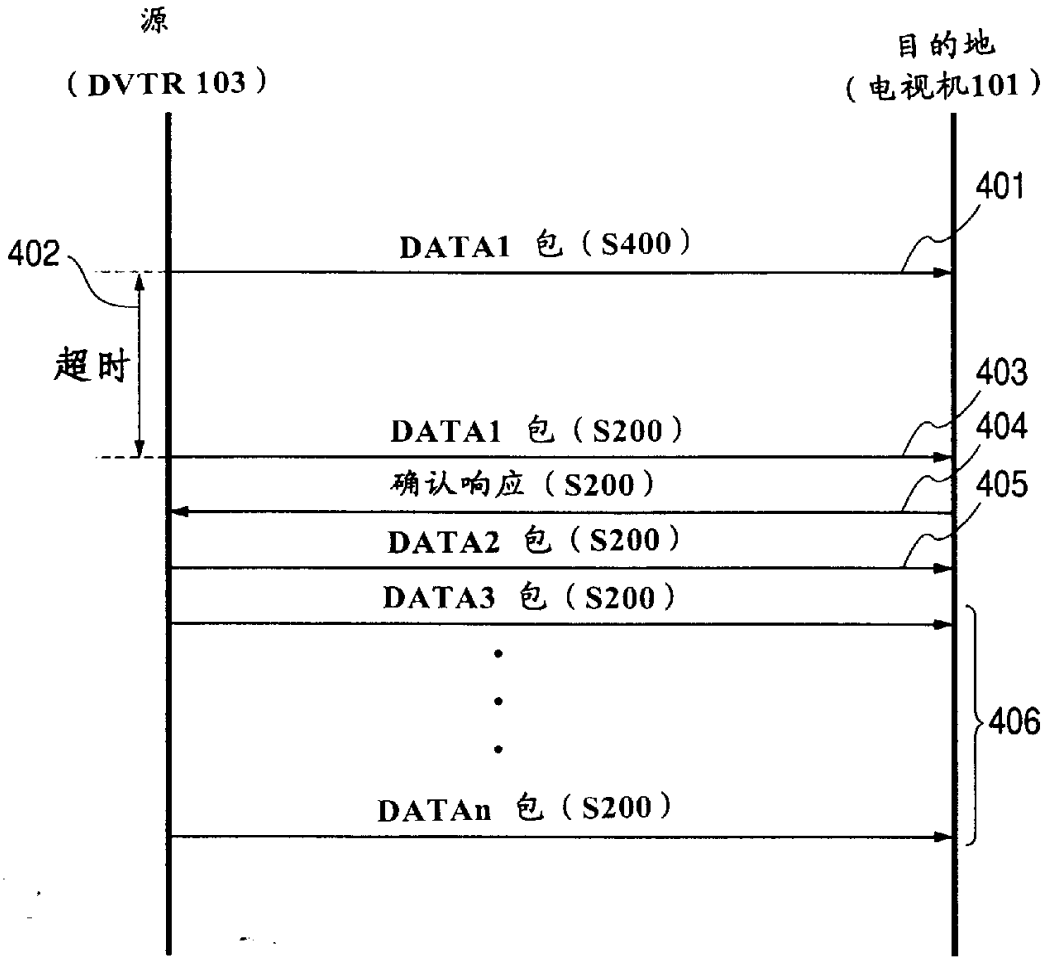

源
（DVTR 103）
目的地
（电视机101）
401
402
DATA1 包（S400）
超时
403
DATA1 包（S200）
404
确认响应（S200）
405
DATA2 包（S200）
DATA3 包（S200）
406
DATAn 包（S200）

图 5

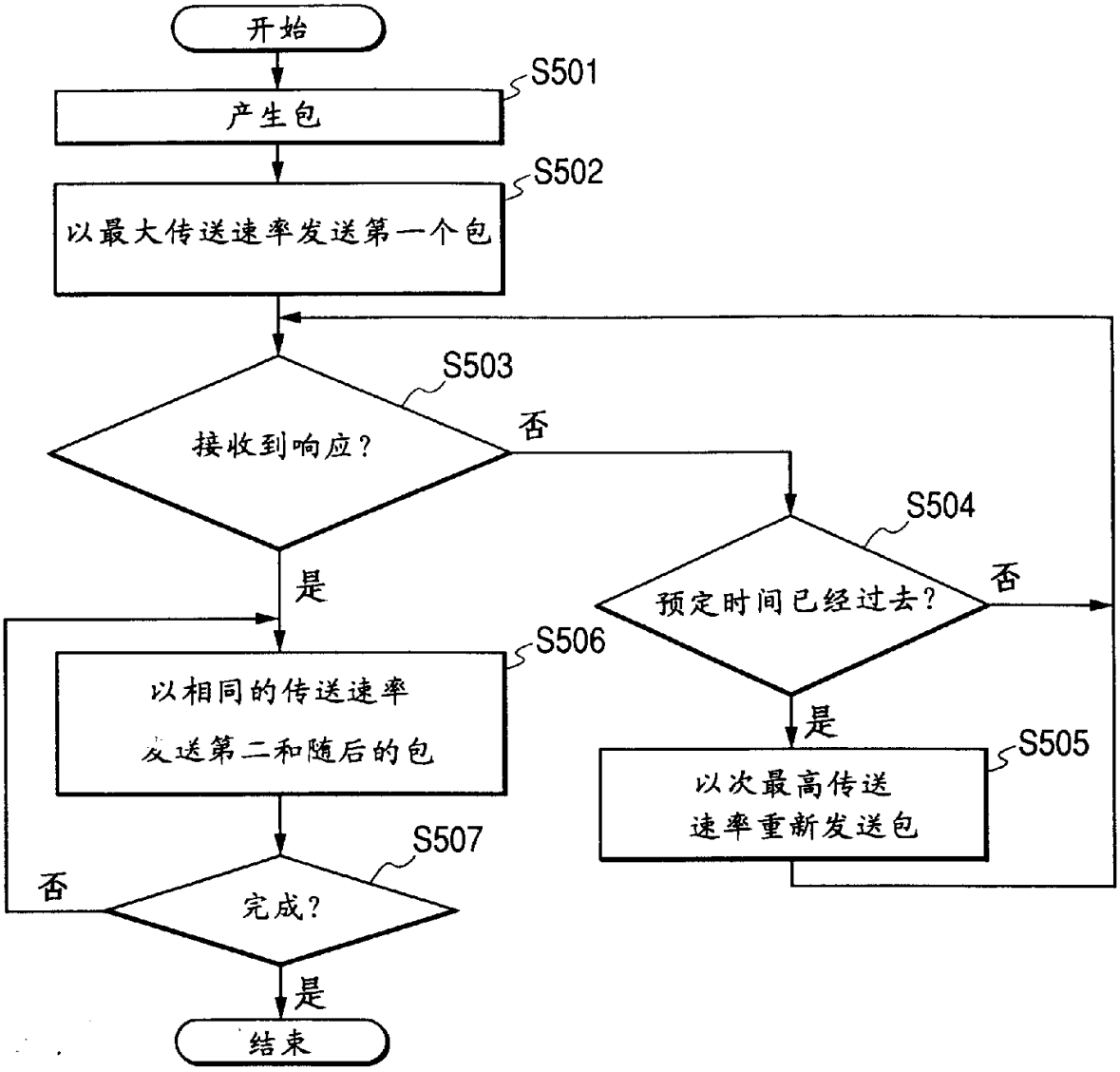

开始
S501
产生包
S502
以最大传送速率发送第一个包
S503
接收到响应？
否
是
S504
预定时间已经过去？
否
是
S505
以次最高传送
速率重新发送包
S506
以相同的传送速率
发送第二和随后的包
S507
完成？
否
是
结束

图 6

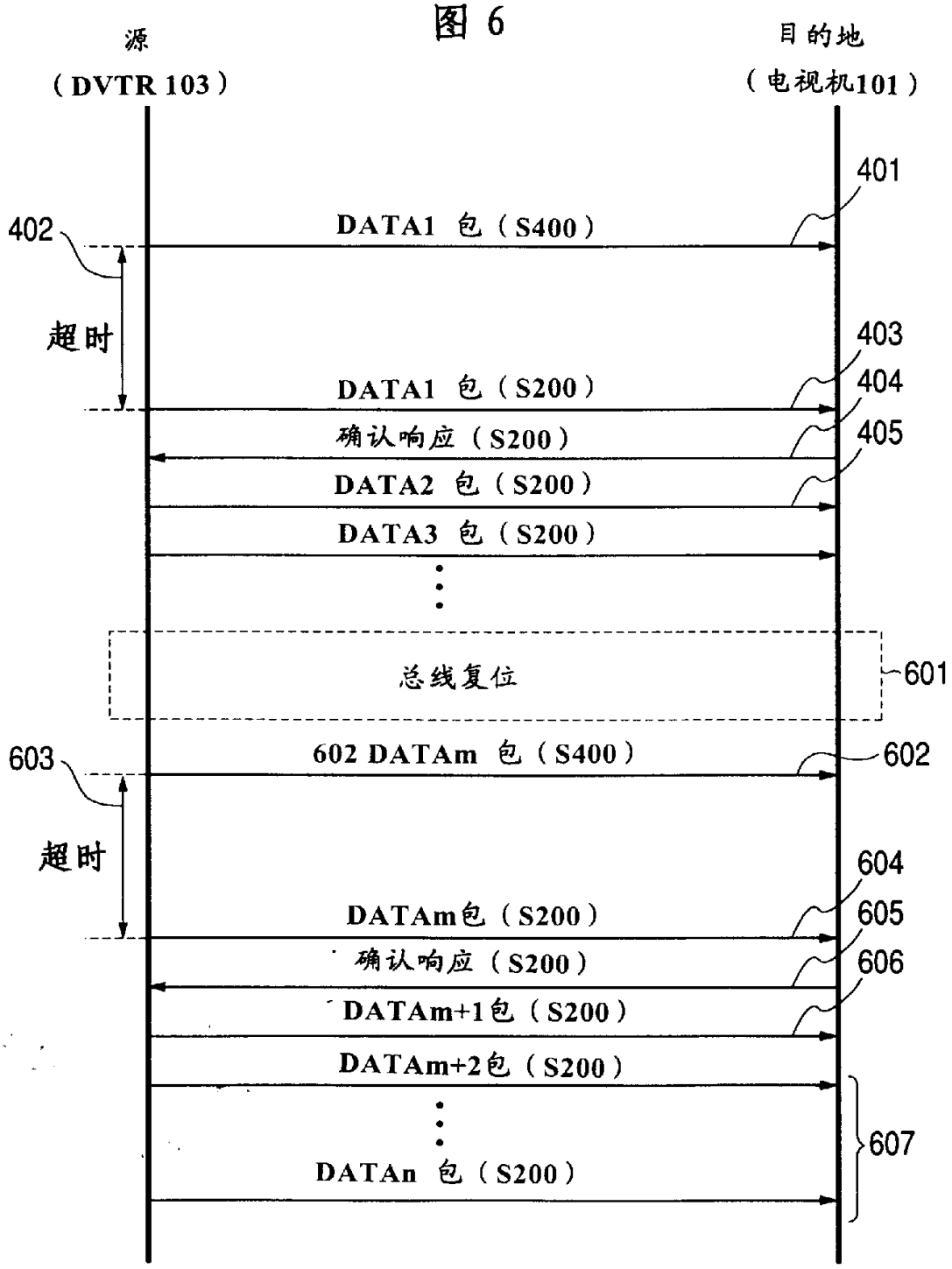

源
（DVTR 103）
目的地
（电视机101）
401
402
DATA1 包（S400）
超时
403
DATA1 包（S200）
404
确认响应（S200）
405
DATA2 包（S200）
DATA3 包（S200）
总线复位
601
603
602 DATAm 包（S400）
602
超时
604
DATAm包（S200）
605
确认响应（S200）
606
DATAm+1包（S200）
DATAm+2包（S200）
607
DATAn 包（S200）

图 7

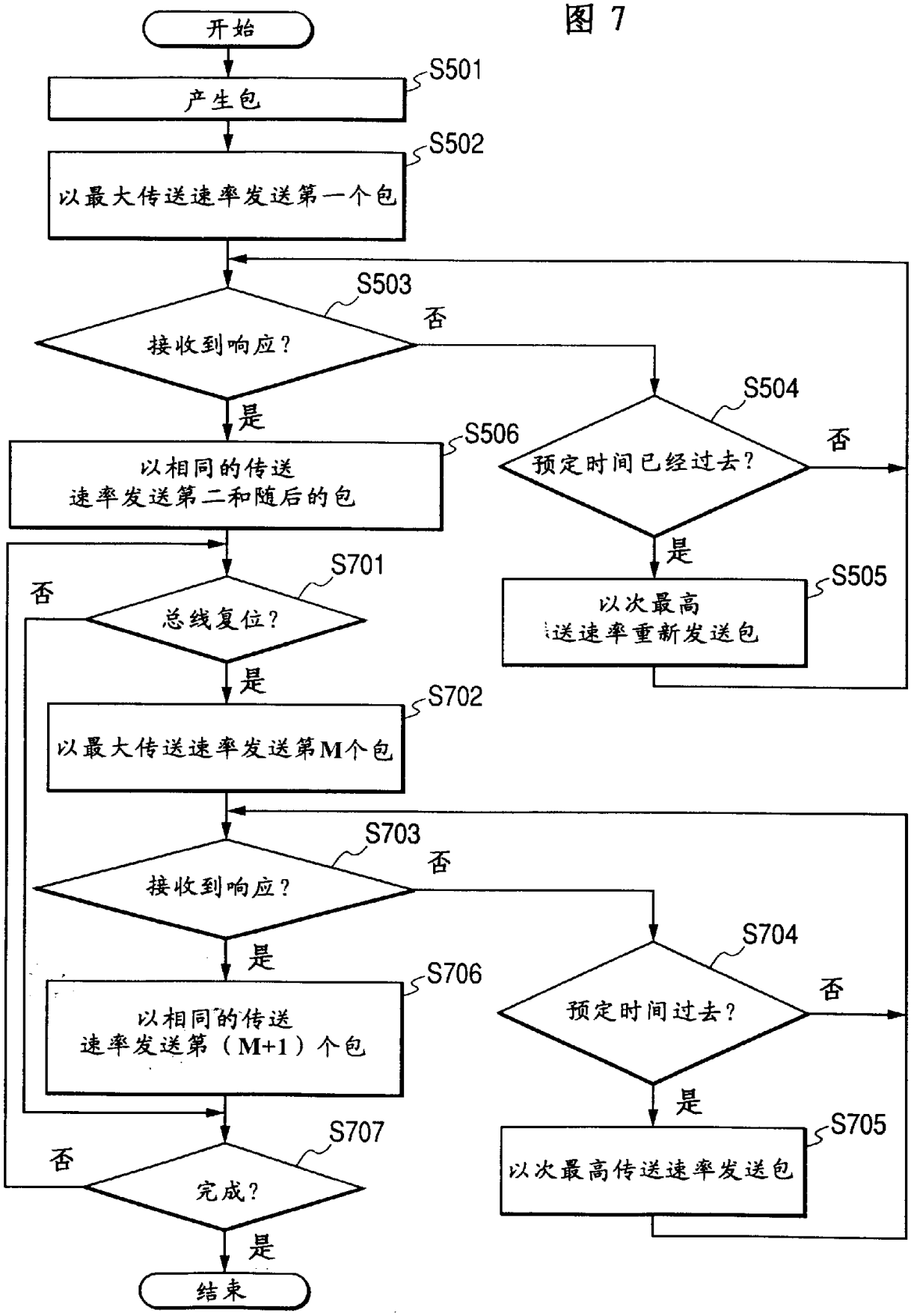
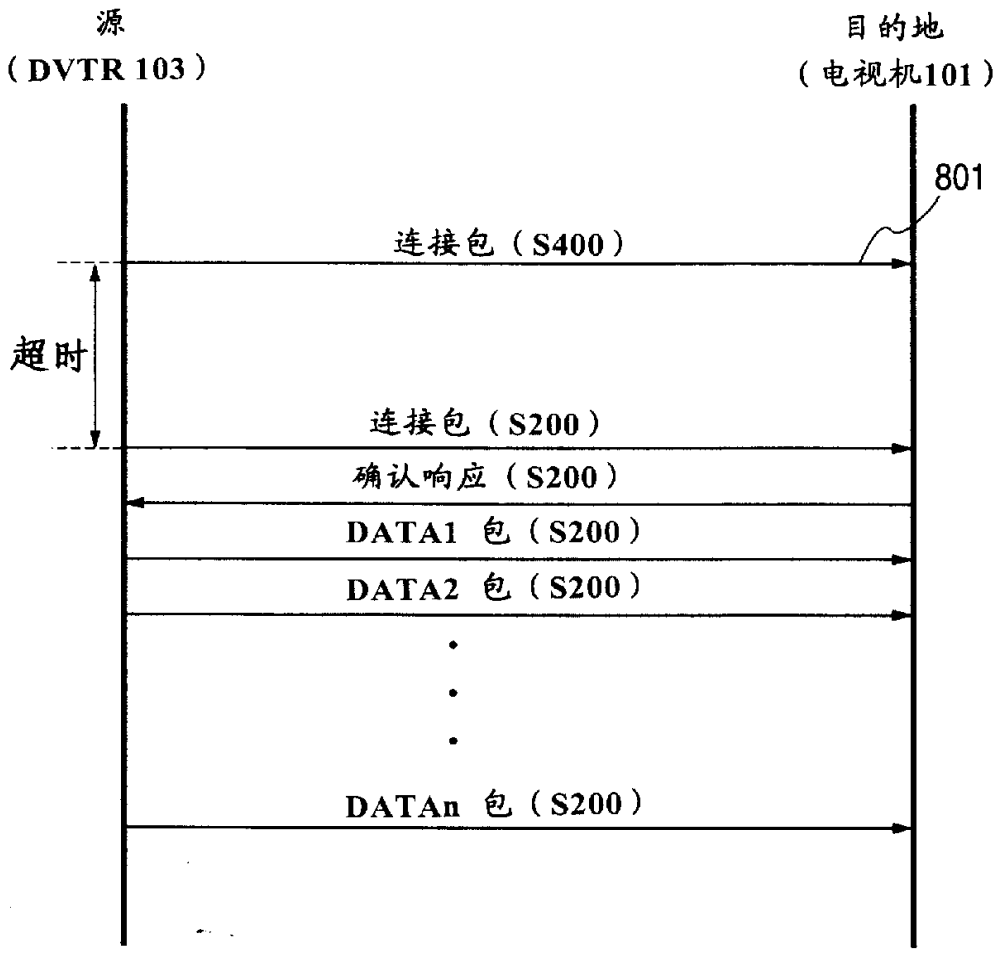

开始
S501
产生包
S502
以最大传送速率发送第一个包
S503
接收到响应？
否
是
S504
预定时间已经过去？
否
是
S505
以次最高
送速率重新发送包
S506
以相同的传送
速率发送第二和随后的包
S701
总线复位？
否
是
S702
以最大传送速率发送第M个包
S703
接收到响应？
否
是
S704
预定时间过去？
否
是
S705
以次最高传送速率发送包
S706
以相同的传送
速率发送第（M+1）个包
S707
完成？
否
是
结束

图 8


源
（DVTR 103）
目的地
（电视机101）
801
连接包（S400）
超时
连接包（S200）
确认响应（S200）
DATA1 包（S200）
DATA2 包（S200）
DATAn 包（S200）

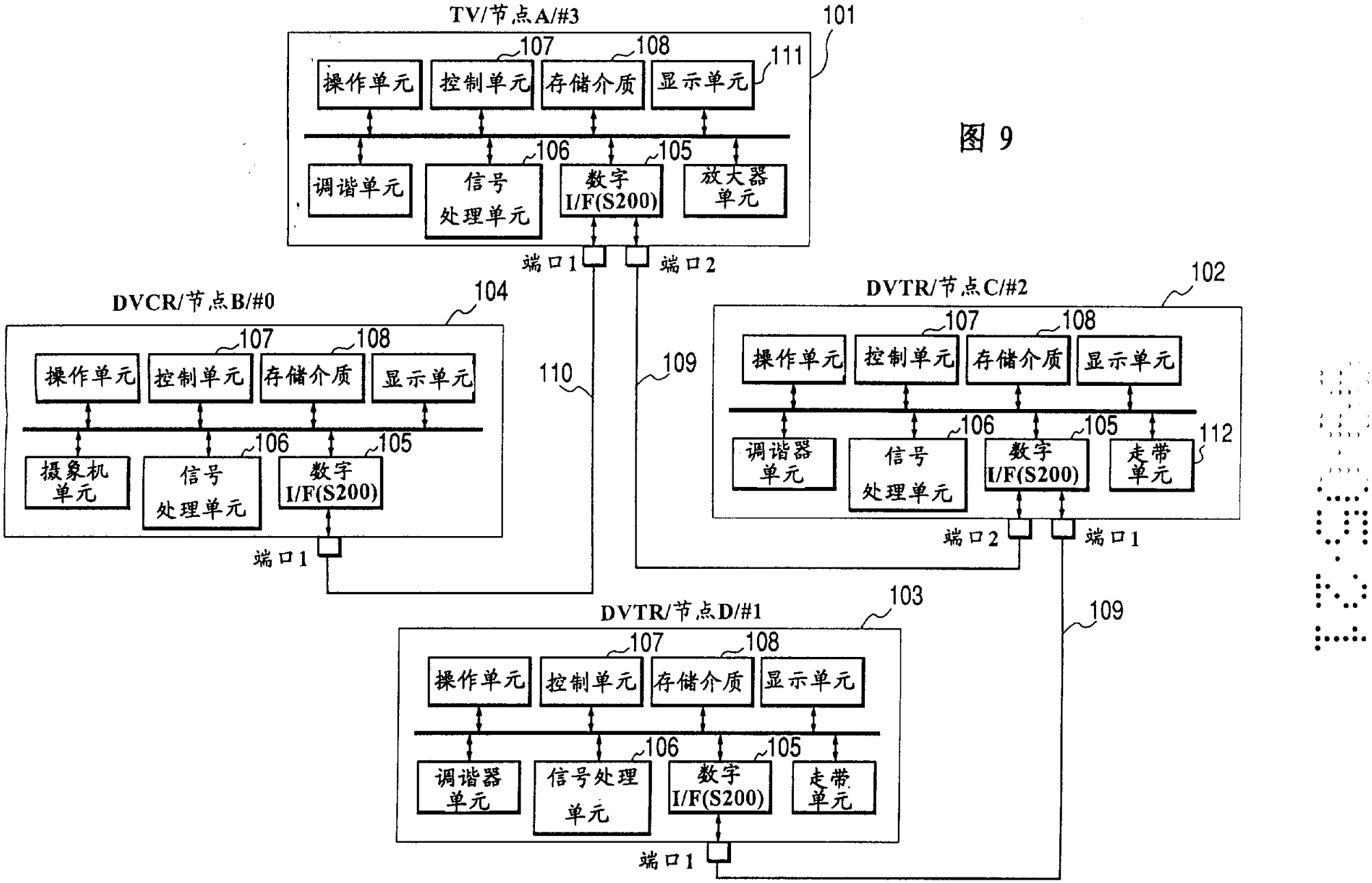

TV/节点A/#3
101
107
108
111
操作单元
控制单元
存储介质
显示单元
106
105
调谐单元
信号处理单元
数字I/F(S200)
放大器单元
端口1
端口2
DVCR/节点B/#0
104
107
108
操作单元
控制单元
存储介质
显示单元
106
105
摄象机单元
信号处理单元
数字I/F(S200)
端口1
110
109
DVTR/节点C/#2
102
107
108
操作单元
控制单元
存储介质
显示单元
106
105
112
调谐器单元
信号处理单元
数字I/F(S200)
走带单元
端口2
端口1
DVTR/节点D/#1
103
107
108
操作单元
控制单元
存储介质
显示单元
106
105
调谐器单元
信号处理单元
数字I/F(S200)
走带单元
端口1
109

图 9

图 10

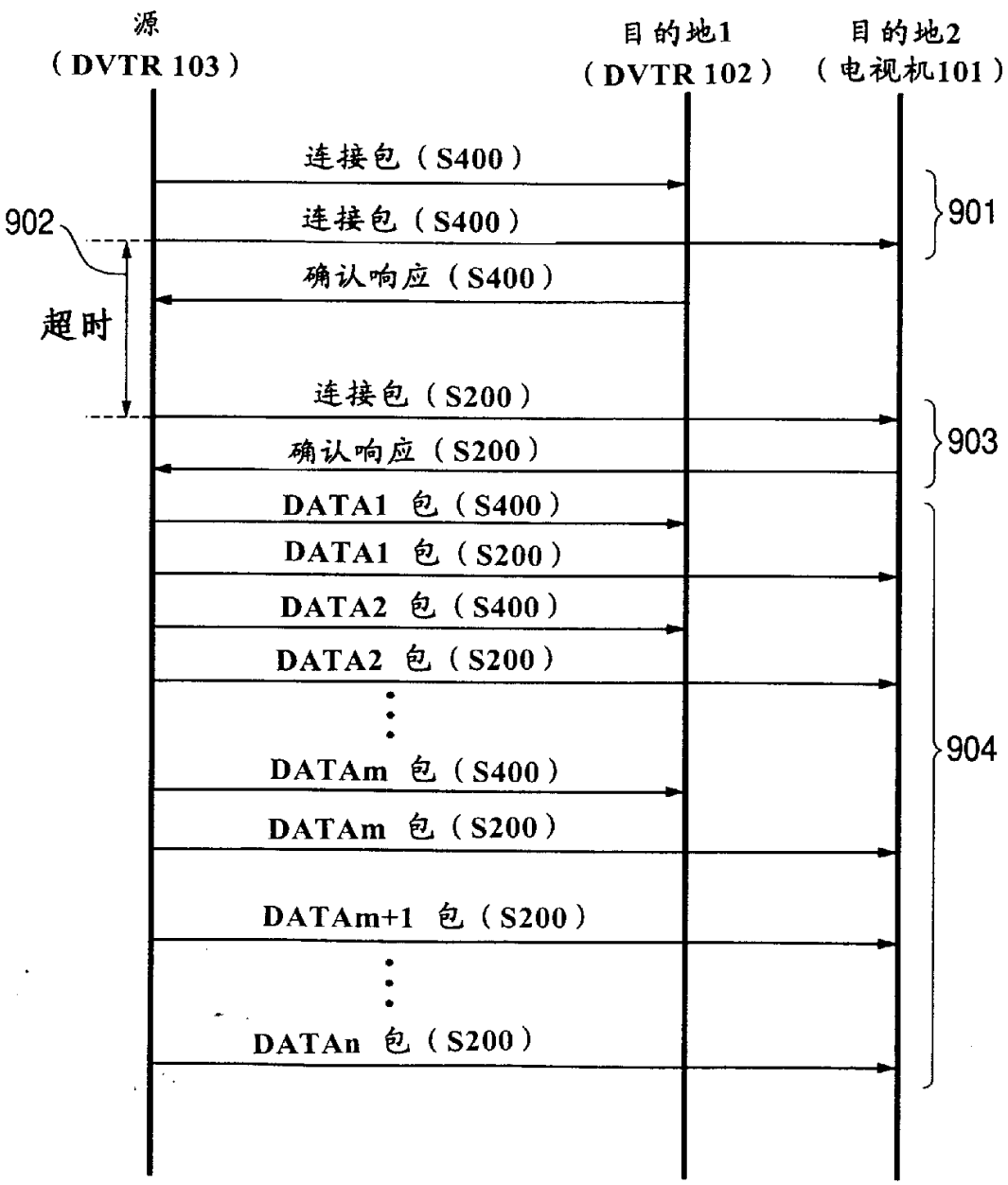

源
（DVTR 103）
目的地1
（DVTR 102）
目的地2
（电视机101）
连接包（S400）
连接包（S400）
902
确认响应（S400）
超时
连接包（S200）
确认响应（S200）
DATA1 包（S400）
DATA1 包（S200）
DATA2 包（S400）
DATA2 包（S200）
DATAm 包（S400）
DATAm 包（S200）
DATAm+1 包（S200）
DATAn 包（S200）
901
903
904

图11

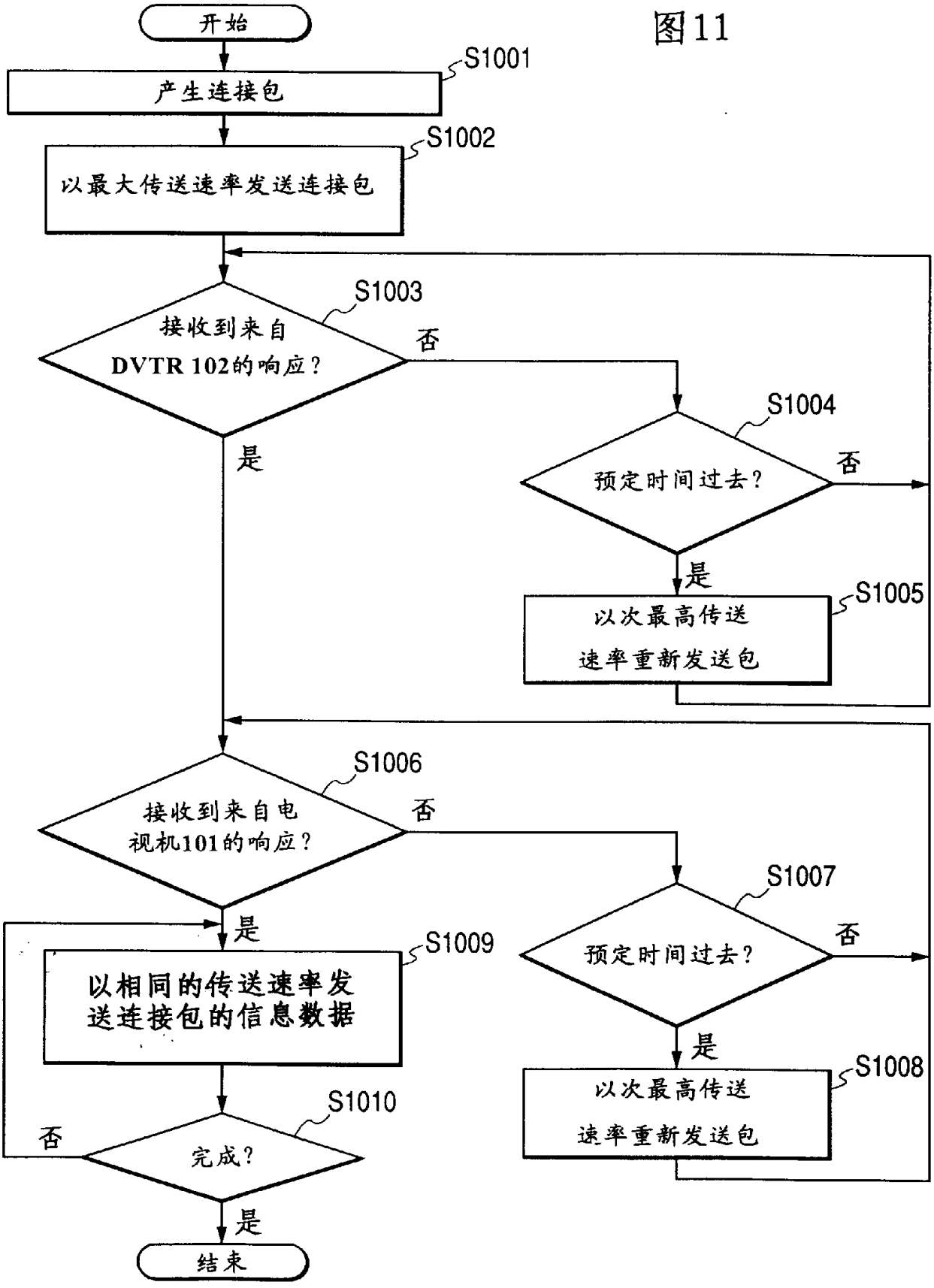

开始
S1001
产生连接包
S1002
以最大传送速率发送连接包
S1003
接收到来自DVTR 102的响应？
否
是
S1004
预定时间过去？
否
是
S1005
以次最高传送速率重新发送包
S1006
接收到来自电视机101的响应？
否
是
S1007
预定时间过去？
否
是
S1008
以次最高传送速率重新发送包
S1009
以相同的传送速率发送连接包的信息数据
S1010
完成？
否
是
结束

图12

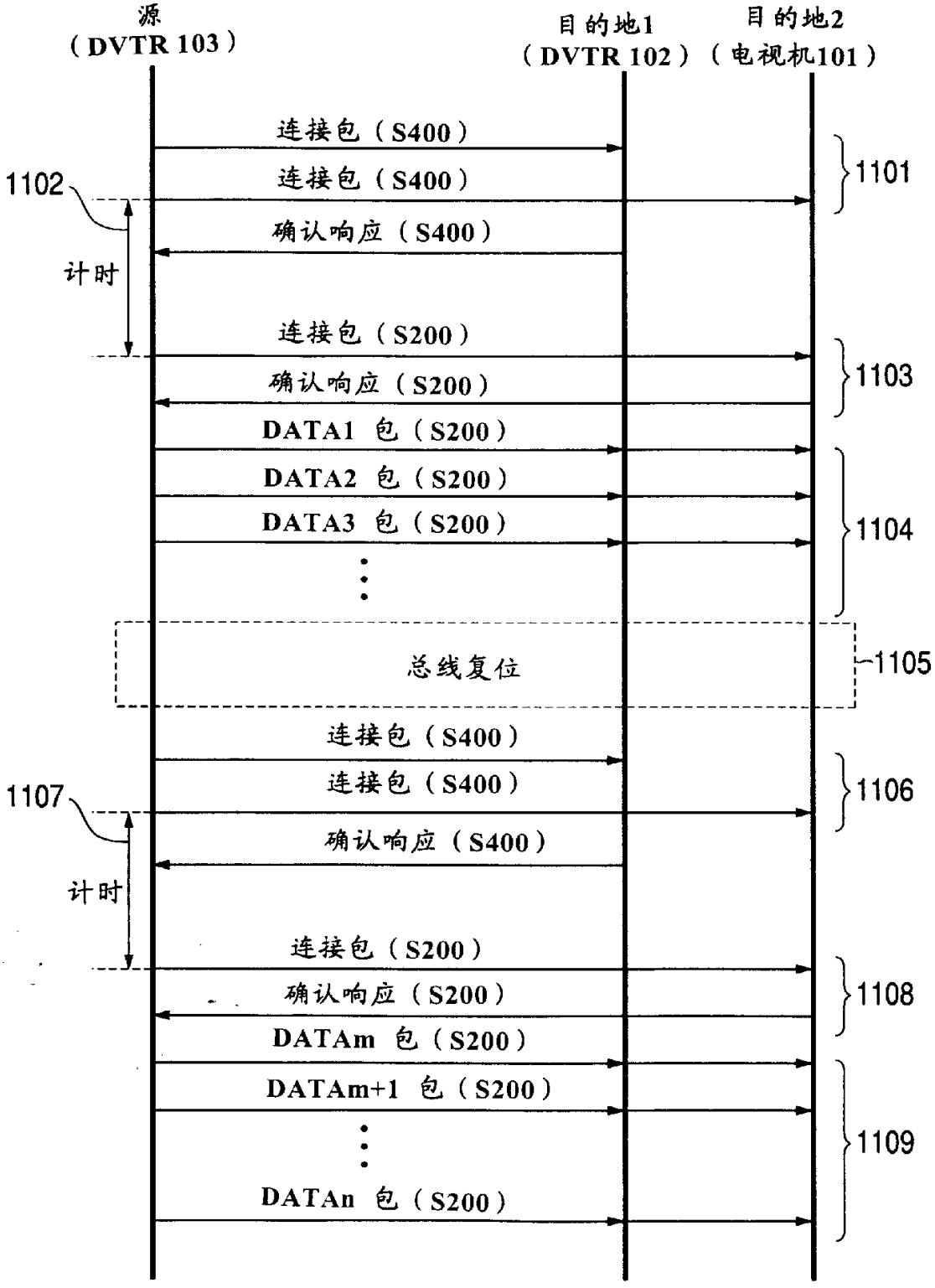

源
（DVTR 103）
目的地1
（DVTR 102）
目的地2
（电视机101）
连接包（S400）
连接包（S400）
1101
1102
确认响应（S400）
计时
连接包（S200）
确认响应（S200）
1103
DATA1 包（S200）
DATA2 包（S200）
DATA3 包（S200）
1104
总线复位
1105
连接包（S400）
连接包（S400）
1106
1107
确认响应（S400）
计时
连接包（S200）
确认响应（S200）
1108
DATAm 包（S200）
DATAm+1 包（S200）
1109
DATAn 包（S200）

图13

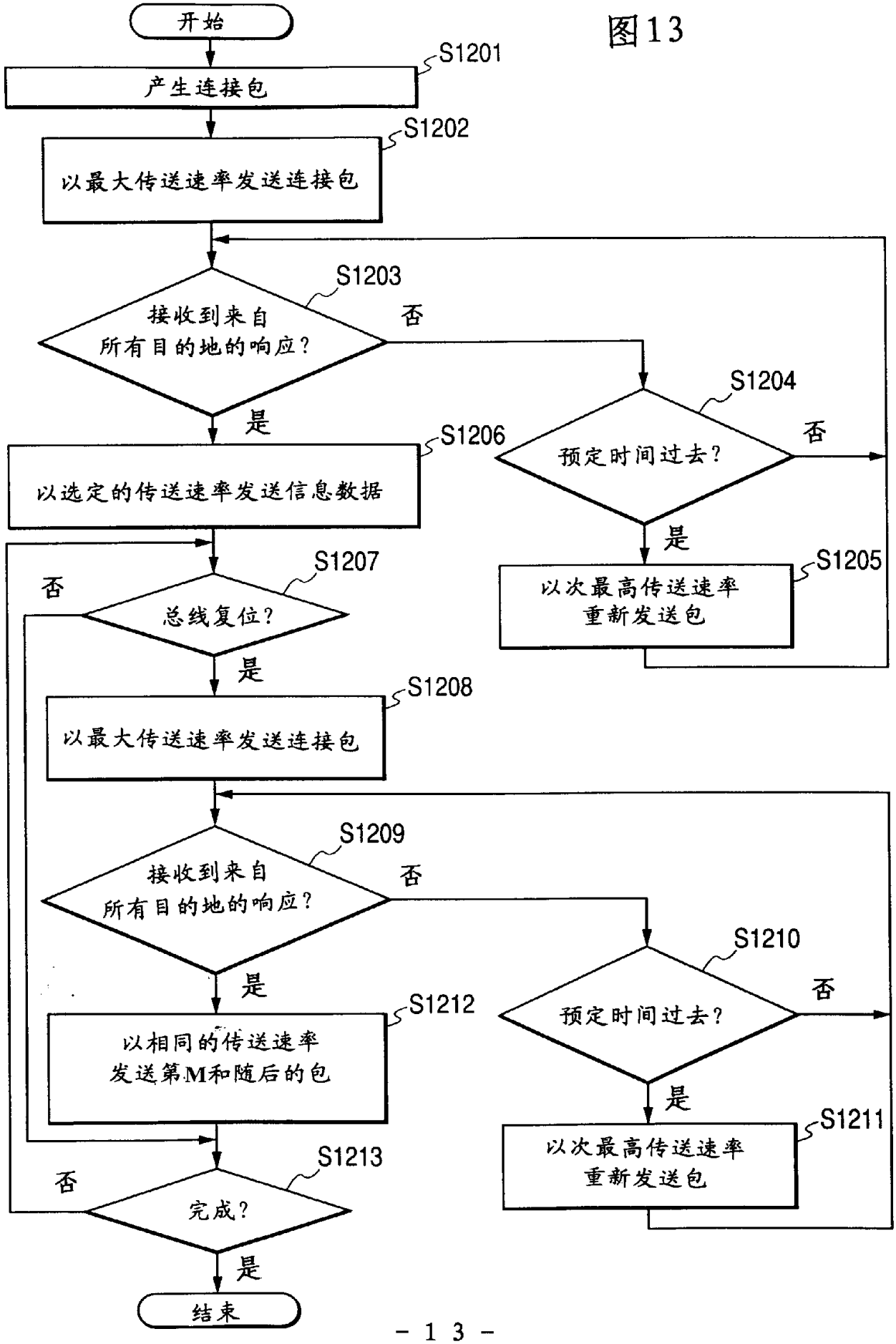

开始
S1201
产生连接包
S1202
以最大传送速率发送连接包
S1203
接收到来自所有目的地的响应？
否
是
S1204
预定时间过去？
否
是
S1205
以次最高传送速率重新发送包
S1206
以选定的传送速率发送信息数据
S1207
总线复位？
否
是
S1208
以最大传送速率发送连接包
S1209
接收到来自所有目的地的响应？
否
是
S1210
预定时间过去？
否
是
S1211
以次最高传送速率重新发送包
S1212
以相同的传送速率发送第M和随后的包
S1213
完成？
否
是
结束

图14

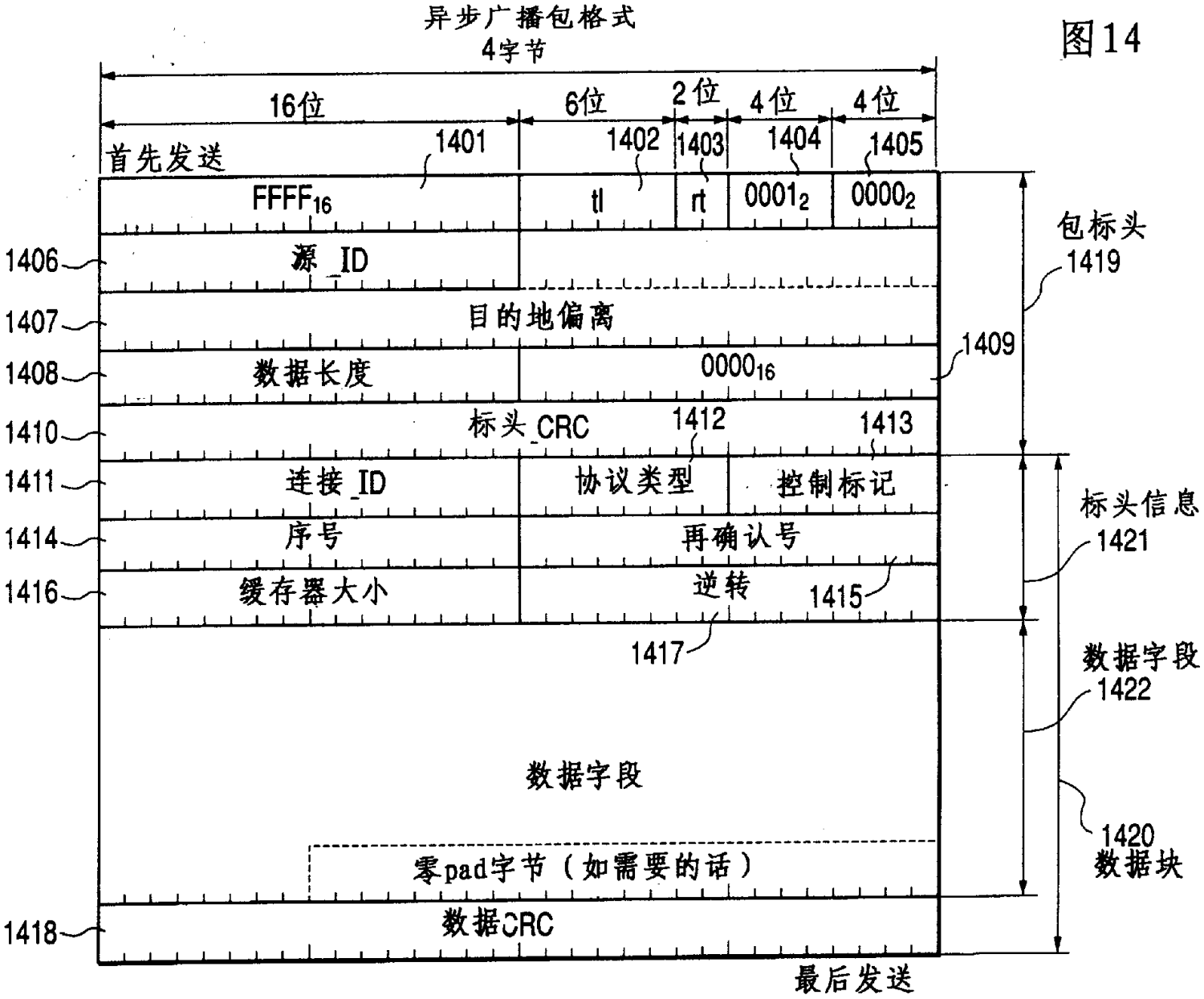
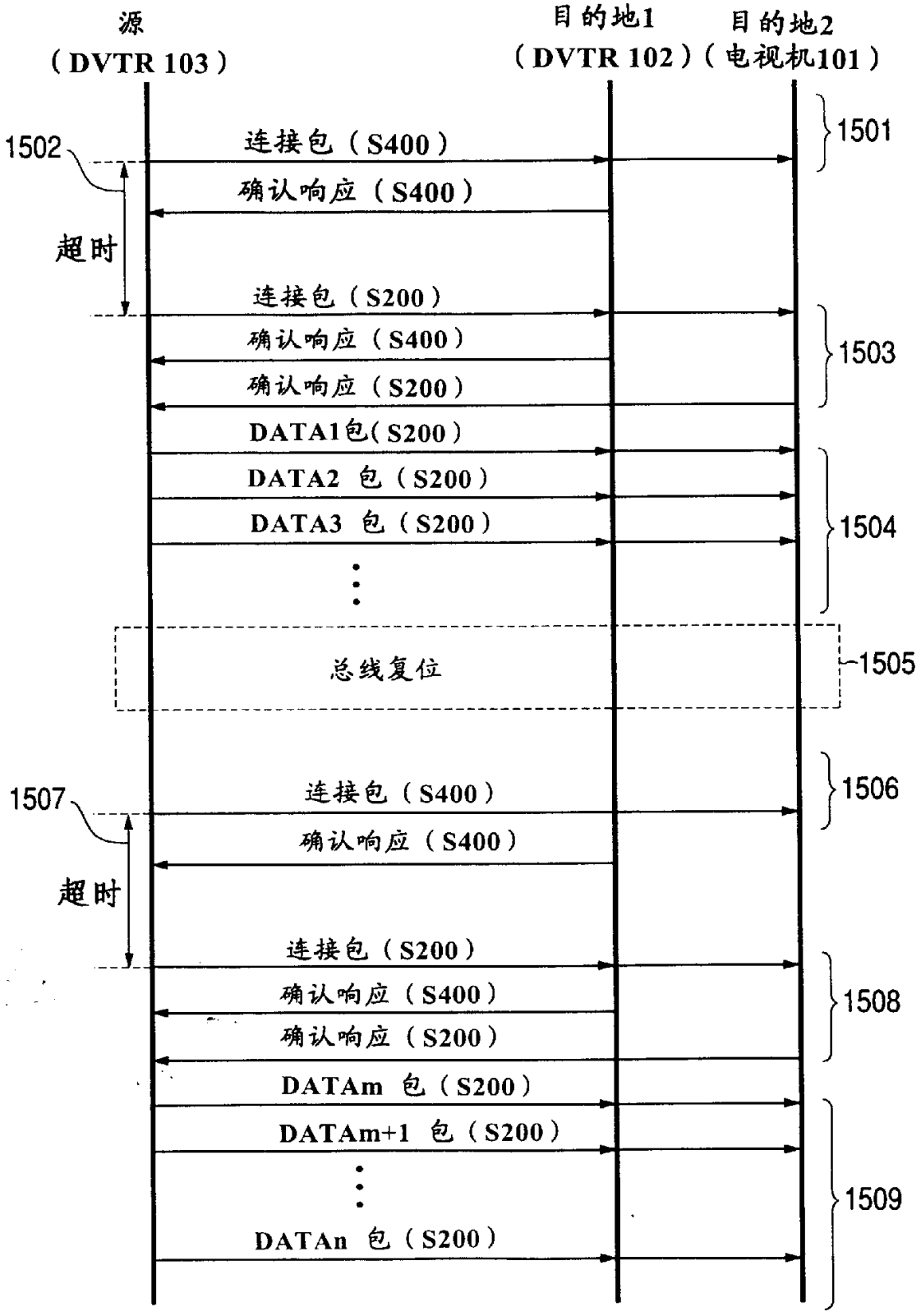

异步广播包格式
4字节
16位
6位
2位
4位
4位
首先发送
1401
1402
1403
1404
1405
FFFF16
tl
rt
0001₂
0000₂
1406
源_ID
1407
目的地偏离
1408
数据长度
0000₁₆
1409
1410
标头_CRC
1412
1413
1411
连接_ID
协议类型
控制标记
1414
序号
再确认号
1416
缓存器大小
逆转
1415
1417
数据字段
零pad字节（如需要的话）
1418
数据CRC
最后发送
包标头
1419
标头信息
1421
数据字段
1422
1420
数据块

图15


源
（DVTR 103）
目的地1
（DVTR 102）
目的地2
（电视机101）
1502
连接包（S400）
确认响应（S400）
超时
1501
连接包（S200）
确认响应（S400）
确认响应（S200）
1503
DATA1包(S200)
DATA2 包（S200）
DATA3 包（S200）
1504
总线复位
1505
1507
连接包（S400）
确认响应（S400）
超时
1506
连接包（S200）
确认响应（S400）
确认响应（S200）
1508
DATAm 包（S200）
DATAm+1 包（S200）
DATAn 包（S200）
1509

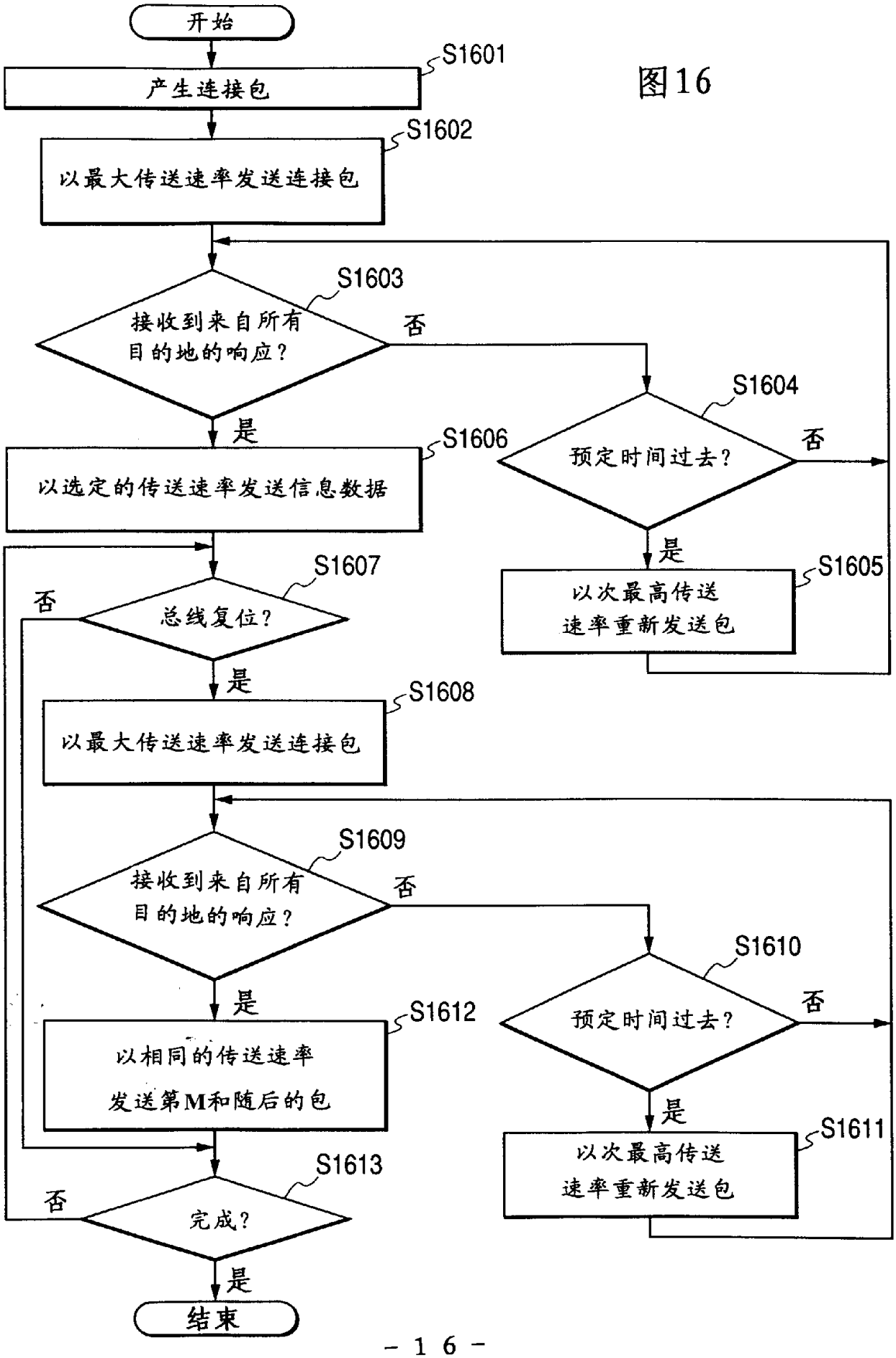
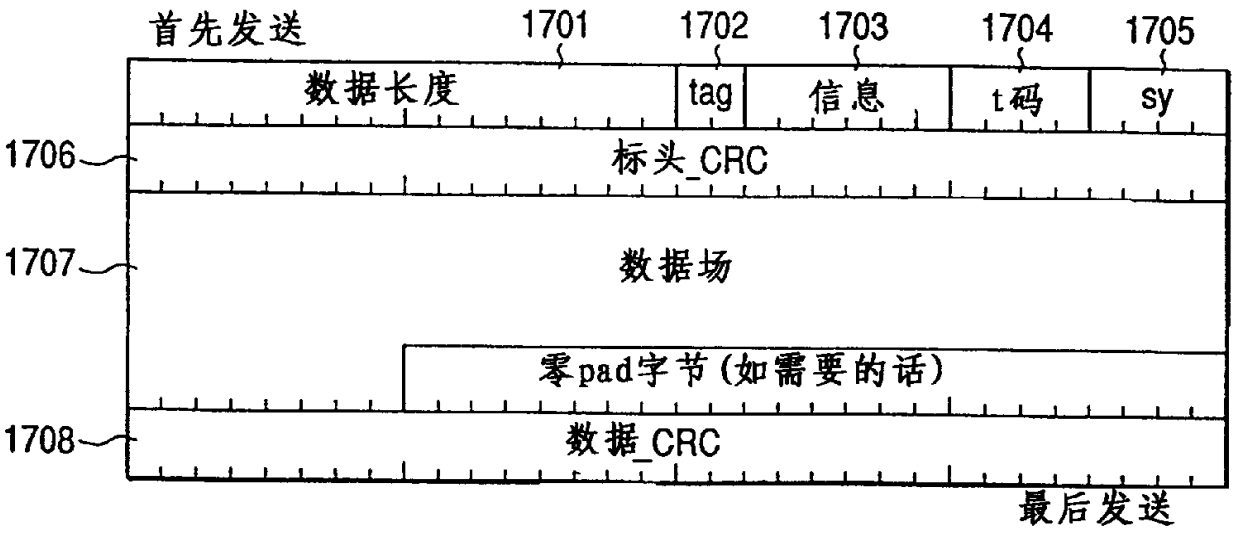

开始
S1601
产生连接包
S1602
以最大传送速率发送连接包
S1603
接收到来自所有目的地的响应？
否
是
S1604
预定时间过去？
否
是
S1606
以选定的传送速率发送信息数据
S1605
以次最高传送速率重新发送包
S1607
总线复位？
否
是
S1608
以最大传送速率发送连接包
S1609
接收到来自所有目的地的响应？
否
是
S1610
预定时间过去？
否
是
S1612
以相同的传送速率发送第M和随后的包
S1611
以次最高传送速率重新发送包
S1613
完成？
否
是
结束

图16

图17

异步流包格式


首先发送
1701
1702
1703
1704
1705
数据长度
tag
信息
t码
sy
1706
标头_CRC
1707
数据场
零pad字节(如需要的话)
1708
数据_CRC
最后发送