



[12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200480005445.3

[43] 公开日 2006年3月29日

[11] 公开号 CN 1754364A

[22] 申请日 2004.2.19

[21] 申请号 200480005445.3

[30] 优先权

[32] 2003.2.28 [33] JP [31] 053796/2003

[86] 国际申请 PCT/JP2004/001947 2004.2.19

[87] 国际公布 WO2004/077780 日 2004.9.10

[85] 进入国家阶段日期 2005.8.29

[71] 申请人 索尼株式会社

地址 日本东京都

[72] 发明人 柳本薰 正户刚 荻原大 高桥胜也

[74] 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

代理人 黄小临 王志森

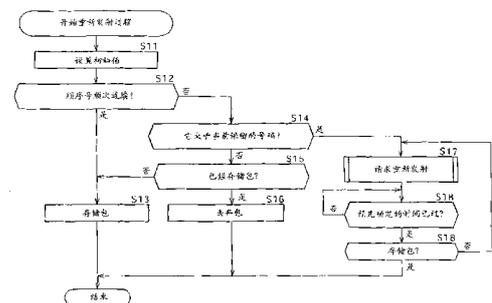
权利要求书 4 页 说明书 23 页 附图 15 页

[54] 发明名称

发射/接收系统、发射设备和方法及接收设备和方法

[57] 摘要

一种具有改进的通信可靠性的发射机和接收机。在使用 UDP 作为传输层的通信中，发射和接收增加的 RTP 报头。接收机参考接收的 RTP 报头中的顺序号以确定号码的连续性。当未接收到包括连续顺序号的数据时，确定某些数据丢失，并且重新发射包括已经判定为丢失的顺序号的数据的请求被发射到发射机。通过接收由发射机重新发射以响应请求的数据，接收机获得丢失的数据。本发明可应用于用于发射数据的发射机和用于接收数据的接收机。



1. 一种发射和接收系统，包含用于发射数据的发射设备和用于接收由所述发射设备发射的所述数据的接收设备；

5 其中所述发射设备包括：

获得装置，用于获得所述数据；

补充装置，用于用指示所述数据顺序的顺序信息补充由所述获得装置获得的所述数据；

存储装置，用于存储由所述补充装置用所述顺序信息补充的所述数据；

10 发射装置，用于发射由所述补充装置用所述顺序信息补充的所述数据到所述接收设备；以及

重新发射装置，如果由所述发射装置发射的所述数据由所述接收设备请求重新发射，那么该重新发射装置在指令所述发射装置重新发射检索的数据之前，从所述存储装置检索请求的数据；以及

15 其中所述接收设备包括：

接收装置，用于接收由所述发射装置发射的所述数据；

判断装置，用于在从由所述接收装置接收的所述数据提取的所述顺序信息的基础上，判断是否丢失任何数据；

20 标识装置，如果数据被所述判断装置认为丢失，作为丢失数据标识所述数据；以及

请求装置，用于请求所述发射设备重新发射由所述标识装置作为所述丢失数据标识的所述数据。

2. 一种发射设备，包含：

获得装置，用于获得所述数据；

25 补充装置，用于用指示所述数据顺序的顺序信息补充由所述获得装置获得的所述数据；

存储装置，用于存储由所述补充装置用所述顺序信息补充的所述数据；

发射装置，用于发射由所述补充装置用所述顺序信息补充的所述数据；

以及

30 重新发射装置，如果由所述发射装置发射的所述数据由另一个设备请求重新发射，那么该重新发射装置在指令所述发射装置重新发射检索的数据之

前，从所述存储装置检索请求的数据。

3. 根据权利要求2所述的发射设备，其中由所述另一个设备重新发射所述数据的请求包括顺序信息，该信息指示请求重新发射的所述数据的顺序；以及

5 其中所述重新发射装置从所述存储装置检索用顺序信息补充的数据，该顺序信息与指示所述数据的所述顺序的所述顺序信息一致。

4. 根据权利要求2所述的发射设备，其中所述补充装置用至少一个基于RTP的报头作为所述顺序信息补充所述数据；以及
其中所述存储装置存储用RTP报头补充的所述数据。

10 5. 根据权利要求4所述的发射设备，其中由所述另一个设备重新发射所述数据的请求包括作为所述RTP报头的部分的顺序号信息；以及
其中所述重新发射装置从所述存储装置检索用包括顺序号的报头补充的数据，该顺序号与包括在所述RTP报头中的所述顺序号信息一致。

6. 一种发射方法，包括以下步骤：

15 控制数据的获得；

用指示所述数据顺序的顺序信息补充在所述获得控制步骤中获得的所述数据；

控制所述数据的存储，该数据在所述补充步骤中用所述顺序信息补充；

控制所述数据的发射，该数据在所述补充步骤中用所述顺序信息补充；

20 以及

如果由另一个设备请求重新发射在所述发射控制步骤中发射的所述数据，就指令所述发射控制步骤重新发射检索的数据，然后从在所述存储控制步骤中控制的所述存储器检索请求的数据。

7. 一种接收设备，包含：

25 接收装置，用于接收数据；

判断装置，用于在预先确定的信息的基础上判断是否丢失任何数据，该预先确定的信息从由所述接收装置接收的所述数据提取；

标识装置，如果数据被所述判断装置认为丢失，就作为丢失数据标识数据；以及

30 请求装置，用于请求已经发射所述数据的另一个设备重新发射由所述标识装置作为所述丢失数据标识的所述数据。

8. 根据权利要求7所述的接收设备, 还包含:
计数装置, 用于计数从所述请求装置进行请求时开始的时间; 以及
指令装置, 用于指令所述请求装置每次预先确定的时间周期已经由所述
计数装置计数, 就进行另一个请求。
- 5 9. 根据权利要求7所述的接收装置, 其中所述预先确定的信息构成指示
所述数据顺序的顺序信息。
- 10 10. 根据权利要求9所述的接收设备, 其中, 如果所述判断装置存储作
为包括在接收到的数据中的所述顺序信息中的最后的第一顺序信息, 如果认
为所述第一顺序信息与包括在新接收到的数据中的第二顺序信息不连续, 并
且如果发现所述第一顺序信息在顺序上晚于所述第二顺序信息, 那么所述判
断装置判定所述数据已经丢失;
- 其中所述标识装置作为丢失数据标识包括第三顺序信息的数据, 该第三
顺序信息插入在所述第一顺序信息和第二顺序信息之间到来; 以及
 其中所述请求装置请求所述另一个设备重新发射包括所述第三顺序信息
15 的数据作为认为已经丢失的所述数据。
11. 根据权利要求7所述的接收设备, 其中所述预先确定的信息构成以
递增顺序安排并分配给数据的序列号;
- 其中, 如果所述判断装置存储作为包括在接收到的数据中的所述序列号
的最大的第一号码, 如果认为所述第一号码与包括在新接收到的数据中的第
20 二号码不连续, 并且如果发现所述第一号码小于所述第二号码, 那么所述判
断装置判定所述数据已经丢失;
- 其中所述标识装置作为丢失数据标识包括第三号码的数据, 该第三号码
插入在所述第一号码和所述第二号码之间到来; 以及
 其中通过发射包括关于所述第三号码的信息的数据到所述另一个设备,
25 所述请求装置请求所述另一个设备重新发射包括所述第三号码的数据, 作为
认为已经丢失的数据。
12. 根据权利要求7所述的接收设备, 其中所述判断装置作为所述预先
确定的信息, 从所述数据提取基于 RTP 的报头, 以便在包括在所述报头中的
关于顺序号的信息的基础上确定所述数据是否丢失。
- 30 13. 根据权利要求12所述的接收设备, 其中, 如果所述判断装置存储包
括在所述报头中的顺序号的最大的第一顺序号, 如果认为所述第一顺序号与

包括在新提供的报头中的第二顺序号不连续，并且如果发现所述第一顺序号小于所述第二顺序号，那么所述判断装置判定所述数据已经丢失；

其中所述标识装置作为丢失数据标识具有包括第三号码的报头的数据，该第三号码插入在所述第一顺序号和所述第二顺序号之间到来；以及

5 其中通过发射包括关于所述第三顺序号的信息的数据到所述另一个设备，所述请求装置请求所述另一个设备重新发射认为已经丢失的所述数据。

14. 根据权利要求 13 所述的接收设备，其中所述请求装置在 TCP 下发射所述数据，该数据包括关于所述第三顺序号的所述信息。

15. 根据权利要求 13 所述的接收设备，其中，如果认为所述第一顺序号
10 与所述第二顺序号不连续，并且如果发现所述第一顺序号大于所述第二顺序号，那么所述判断装置判定包括所述第二顺序号的数据是重新发射的数据。

16. 一种接收方法，包含以下步骤：

控制数据的接收；

15 在预先确定的信息的基础上判断是否丢失任何数据，该预先确定的信息从所述接收控制步骤中接收的所述数据提取；

如果在所述判断步骤中认为数据丢失，作为丢失数据标识该数据；以及

请求已经发射所述数据的另一个设备重新发射在所述标识步骤中标识的判定为所述丢失数据的所述数据。

发射/接收系统、发射设备和方法及接收设备和方法

5 技术领域

本发明涉及发射和接收系统、发射设备、发射方法、接收设备和接收方法。更特别地，发明涉及用于补偿发射或接收时已经丢失的包（packet）的发射和接收系统、发射设备、发射方法、接收设备和接收方法。

10 背景技术

当今电子网络已经获得了广泛的认同，并且在这些网络上正提供越来越多的服务。一些网络以有线的方式构造；而其它以无线方式构造。

随着网络开始普遍使用，已经存在对改善正在使用的任何网络上的通信的可靠性的需要。例如，如果正在传输目标数据的网络路径上产生某个故障，
15 就安排形成其它路径，使得可以在替代路径上传输相同的数据到它的目的地。在公开的日本专利 No. Hei 11-98161 中说明性地公开了用于实现这样的传输以阻止数据遗失的方法。

在近年来，无线 LAN（局域网）作为家庭网络已经变得流行，因为这种类型的网络比它的有线对应物更易于安装。但是，因为它的特殊的特性，无线 LAN 趋向于不如有线 LAN 可靠。
20

例如，无线 LAN 建立显然涉及无线发射和接收数据。如果人穿过通信中的发射机和接收机之间的数据路径，或者如果家中的湿度或其它周围因素显著改变，该建立中通信的状态可能容易恶化。通信状态的恶化可能导致发射或接收（即通信）期间的数据遗失或其它不规律。

为抗衡该不足，一般在无线数据发射和接收建立中设立重新发射控制。
25 特别地，已经从发送方接收到数据的接收方返回 ACK（确认）信号给发送方。发送方持续发射相同的数据给接收方预先确定的次数（即，重新发射），直到接收到 ACK 信号。

这样的重新发射控制要求发送方在反复地发射数据给接收方时检查接收
30 方的状态。因为发送方连续地重新发射相同的数据，即因为发送方重复地不断发射相同的数据而没有其它数据，延迟很可能积累。那经常意味着要发送

的数据当它被需要时不能正好被发射。

这样的情况也可能发生：从发送方正常接收数据的接收方返回 ACK 信号，但是信号没到达发送方。在那种情况下，发送方还是继续数据重新发射。这样的重新发射不必要且浪费，也可能导致延迟和通信可靠性的恶化。

- 5 对接受方来说，它面临重复接收已经正常接收的相同数据的前景，并且被迫采取措施以处理重新发射的数据。这是另一个被浪费地重复的过程。

当使用属于 OSI 层模型的传输层的 TCP（传输控制协议）时，以上类型的重新发射控制（即，验证是否发射的数据已经由接收方正常接收）被说明性地执行，但是当使用也属于 OSI 层模型的相同传输层的 UDP（用户数据报协议）时不执行。

10 由此得出：当在 UDP 下发射和接收数据时，接收方可能未接收某些数据，但是丢失的数据不能从发送方获得。

发明内容

- 15 鉴于以上情况已经做出本发明，并且本发明提供配置，使得如果由发送方发射的数据因为某些原因未由接收方接收到，那么数据由请求发送方重新发射丢失数据的接收方从发送方获得。

根据本发明，提供一种发射和接收系统，包括用于发射数据的发射设备和用于接收由发射设备发射的数据的接收设备；其中发射设备包括：获得装置，用于获得数据；补充装置，用于以指示数据顺序的顺序信息补充由获得装置获得的数据；存储装置，用于存储由补充装置以顺序信息补充的数据；发射装置，用于发射由补充装置以顺序信息补充的数据到接收装置；以及重新发射装置，如果由接收装置请求重新发射由发射装置发射的数据，那么该重新发射装置在指令发射装置重新发射检索的数据之前从存储装置检索请求的数据；并且其中接收设备包括：接收装置，用于接收由发射装置发射的数据；判断装置，用于在从由接收装置接收的数据提取的顺序信息的基础上，判断数据是否丢失；标识装置，如果判断装置认为数据丢失，作为丢失数据标识数据；以及请求装置，用于请求发射设备重新发射由标识装置作为丢失数据标识的数据。

- 25 30 根据本发明，提供一种发射设备，包括：获得装置，用于获得数据；补充装置，用于以指示数据顺序的顺序信息补充由获得装置获得的数据；存储

装置，用于存储由补充装置以顺序信息补充的数据；发射装置，用于发射由补充装置以顺序信息补充的数据；以及重新发射装置，如果由另一个装置请求重新发射由发射装置发射的数据，那么该重新发射装置在指令发射装置重新发射检索的数据之前从存储装置检索请求的数据。

- 5 最好，由其它设备重新发射数据的请求可以包括顺序信息，它指示被请求重新发射的数据的顺序；并且重新发射装置可以从存储装置检索用顺序信息补充的数据，该顺序信息与指示数据顺序的顺序信息一致。

最好，补充装置可以用至少一个根据 RTP 的报头作为顺序信息补充数据；并且存储装置可以存储用 RTP 报头补充的数据。

- 10 最好，由其它设备重新发射数据的请求可以包括顺序号信息作为 RTP 报头的部分；并且重新发射装置可以从存储装置检索用包括顺序号的报头补充的数据，该顺序号与包括在 RTP 报头中的顺序号信息一致。

- 根据本发明，提供一种包括以下步骤的发射方法：控制数据的获得；用指示数据顺序的顺序信息补充在获得控制步骤中获得的的数据；控制在补充步
15 骤中用顺序信息补充的数据的存储；控制在补充步骤中用顺序信息补充的数据的发射；以及如果在发射控制步骤中发射的数据由另一个设备请求重新发射，就指示发射控制步骤重新发射检索的数据，然后从在存储控制步骤中控制的存储器中检索被请求的数据。

- 根据本发明，提供一种接收设备，包括：接收装置，用于接收数据；判
20 断装置，用于在从由接收装置接收的数据提取的预先确定的信息的基础上，判断任何数据是否丢失；标识装置，如果判断装置认为该数据丢失，就作为丢失数据标识数据；以及请求装置，用于请求已经发射数据的另一个设备重新发射由标识装置作为丢失数据标识的数据。

- 最好，接收设备可以进一步包括：计数装置，用于计数从请求装置进行
25 请求时开始的时间；以及指令装置，每次预先确定的时间周期已经由计数装置计数，就指令请求装置进行另一个请求。

上面的预先确定的信息最好可以构成指示数据顺序的顺序信息。

- 最好，如果所述判断装置存储作为包括在接收到的数据中的所述顺序信
30 息中的最后的第一顺序信息，如果认为所述第一顺序信息与包括在新接收到的数据中的第二顺序信息不连续，并且如果发现所述第一顺序信息在顺序上晚于所述第二顺序信息，那么所述判断装置可判定所述数据已经丢失；所述

标识装置可作为丢失数据标识包括第三顺序信息的数据，该第三顺序信息插入在所述第一顺序信息和第二顺序信息之间到来；以及所述请求装置可请求所述另一个设备重新发射包括所述第三顺序信息的数据作为认为已经丢失的所述数据。

- 5 最好，上面的预先确定的信息可构成以递增顺序排列并分配给数据的序列号；如果所述判断装置存储作为包括在接收到的数据中的所述序列号的第一号码，如果认为所述第一号码与包括在新接收到的数据中的第二号码不连续，并且如果发现所述第一号码小于所述第二号码，那么所述判断装置可判定所述数据已经丢失；所述标识装置可作为丢失数据标识包括第三号码的数据，该第三号码插入在所述第一号码和所述第二号码之间到来；以及
- 10 通过发射包括关于所述第三号码的信息的数据到所述另一个设备，所述请求装置可请求所述另一个设备重新发射包括所述第三号码的数据，作为认为已经丢失的数据。

- 最好，判断装置可以从数据提取根据 RTP 的报头作为上面的预先确定的
- 15 信息，以便在包括在报头中的关于顺序号的信息的基础上确定数据是否丢失。

- 最好，如果所述判断装置存储包括在所述报头中的顺序号的第一顺序号，如果认为所述第一顺序号与包括在新提供的报头中的第二顺序号不连续，并且如果发现所述第一顺序号小于所述第二顺序号，那么所述判断装置可判定所述数据已经丢失；所述标识装置可作为丢失数据标识具有包括第三号码的报头的数据，该第三号码插入在所述第一顺序号和所述第二顺序号
- 20 之间到来；以及通过发射包括关于所述第三顺序号的信息的数据到所述另一个设备，所述请求装置可请求所述另一个设备重新发射认为已经丢失的所述数据。

- 最好，请求装置可以在 TCP 下发射包括关于第三顺序号的信息的数据。

- 25 最好，如果认为所述第一顺序号与所述第二顺序号不连续，并且如果发现所述第一顺序号大于所述第二顺序号，那么所述判断装置可判定包括所述第二顺序号的数据是重新发射的数据。

- 根据本发明，提供一种包括以下步骤的接收方法：控制数据的接收；在预先确定的信息的基础上判断任何数据是否丢失，该预先确定的信息从接收
- 30 控制步骤中接收的数据提取；如果在判断步骤中认为数据丢失，就作为丢失数据标识数据；以及请求已经发射数据的另一个设备重新发射在标识步骤中

标识的被判断为丢失数据的数据。

根据本发明，如上所概括的，如果接收设备在发射-接收过程期间没有接收到从发射设备发射的数据，接收设备就请求发射设备重新发射丢失数据。

根据本发明，发送方存储已经发射的数据，使得如果接受方发出重新发射已经发射的任何数据的请求，发送方就从存储器检索请求的数据并重新发射检索的数据。

同样根据本发明，如果接受方认为数据已经丢失，接受方就发送用于标识丢失数据的信息给发送方。

10 附图说明

图 1 是显示作为本发明的实施例实现的发射和接收系统的典型结构的示意图；

图 2 是显示发射设备的典型内部结构的方块图；

图 3 是由发射设备发射的数据的说明图；

15 图 4 是 TS 包的报头的说明图；

图 5 是 RTP 报头的说明图；

图 6 是 UDP 报头的说明图；

图 7 是 IP 报头的说明图；

图 8 是 MAC 报头的说明图；

20 图 9 是显示接收设备的典型内部结构的方块图；

图 10 是存储在存储单元中的数据的数据的说明图；

图 11 是构成由接收设备执行的请求数据重新发射的典型过程的步骤的流程图；

图 12 是构成图 11 的流程图中步骤 S17 的过程的步骤的流程图；

25 图 13A、13B 是说明图，它显示顺序号被接收到时可以如何彼此相关；

图 14 是构成由发射设备执行的重新发射请求的典型过程的步骤的流程图；

图 15 是显示可以使用的存储媒体的说明图。

30 具体实施方式

现在将参考附图说明本发明的优选实施例。图 1 是显示作为本发明的实

施例实现的发射和接收系统的典型结构的示意图。图 1 的发射和接收系统由发射设备 1 和接收设备 2 组成。发射设备 1 通过天线 3 接收 TV 广播数据并发射接收的数据给接收设备 2。接收设备 2 包括显示设备（如，显示器）和音频输出设备（如，扬声器），由此输出从接收的数据得到的图像和声音。

5 以下假定：模拟信号 TV 广播被接收，并且表示接收到的广播的数据被发射到接收设备 2。但是，这不是发明的限制。本发明不仅适用于模拟信号 TV 广播，而且适用于数字信号 TV 广播如 BS（广播卫星）数字广播、CS（通信卫星）数字广播和地面数字广播。

也可能连接设备如 VTR（磁带录像机）和 DVD（数字通用盘）播放器
10 到发射设备 1，使得可以发射和接收来自所连接设备的数据。此外，发射设备 1 可以连接到网络如因特网，也可以发射和接收所连接的网络上获得的信息。

发射设备 1 和接收设备 2 无线地发射和接收数据。根据 IEEE 802.11a 标准执行无线通信。例如，用户可以在他的或她的家中某处固定地建立发射设备 1，而携带接收设备 2 到家中希望的位置以收看 TV 广播。

图 2 显示发射设备 1 的典型内部结构。图 2 中说明的内部结构指示需要结合本发明说明的有关组件。未显示与发明无关的组件，如用于从接收的 TV 广播选取用户指定节目的调谐器，或者用于切换来自连接到发射设备 1 的 VTR、DVD 播放器等的输入的开关。

20 发射设备 1 输入通过天线 3 接收的表示 TV 广播的数据（信号）。输入信号图示为模拟信号，它被引入 MPEG（运动图像专家组）编码器 21。MPEG 编码器 21 又将输入模拟信号转换为 MPEG 压缩格式的数字数据。

在数字信号 TV 广播数据输入的情形，不需要使用 MPEG 编码器 21 对数据编码。那意味着设备不需要构造为使所有输入数据通过 MPEG 编码器 21；
25 可以提供不同端口，通过它们输入不同类型的数据。在那种情况下，发射设备 1 可以配备未显示的开关，用于选择输出目的地以向其转发输入数据。

从 MPEG 编码器 21 的输出是传输流包（TS 包）形式并提供给 RTP（实时协议）报头补充单元 22。RTP 报头补充单元 22 将预先确定数目的（如 7 个）提供的 TS 包放在一起，并且用 RTP 报头补充分组的包。包分组与它的
30 报头一起发送到 UDP（用户数据报协议）补充单元 23，以及存储单元 28。由 RTP 报头补充单元 22 用 RTP 报头补充的 TS 包分组可以称为 RTP 包。

在发送包和报头到 IP（因特网协议）报头补充单元 24 之前，UDP 报头补充单元 23 用 UDP 报头进一步补充提供的 RTP 包。由 UDP 报头补充单元 23 用 UDP 报头补充的 RTP 包可以称为 UDP 包。

IP 报头补充单元 24 用 IP 报头补充提供的 UDP 包，并且转发包和报头到 5 MAC（媒体访问控制）报头补充单元 25。由 IP 报头补充单元 24 用 IP 报头补充的 UDP 包可以称为 IP 包。

MAC 报头补充单元 25 用 MAC 报头补充提供的 IP 包，并且发送包和报头到通信单元 26。由 MAC 报头补充单元 25 用 MAC 报头补充的 IP 包可以称为 MAC 包。

10 如所述在不同阶段用不同报头补充并转换为 MAC 包的 TS 包，从通信单元 26 发射到接收设备 2。通信单元 26 不仅发射 MAC 包（数据）到接收设备 2，而且也从接收设备 2 接收数据。来自接收设备 2 的数据通常构成重新发射请求，该请求由设备 2 在未从发射设备 1 接收到数据时输出，随后将说明这一点。如果接收到重新发射请求数据，就转发数据到重新发射控制单元 27。

15 根据提供的数据，重新发射控制单元 27 识别请求重新发射的数据，并且使识别的数据从存储单元 28 提供给 UDP 报头补充单元 23。存储单元 28 存储请求时可以重新发射的数据。存储的数据由 RTP 包组成，该 RTP 包由 RTP 报头补充单元 22 用 RTP 报头补充。

图 3 是典型数据（MAC 包）的说明图，在经过从 MPEG 编码器 21 到 20 MAC 报头补充单元 25 的一系列组件的处理之后，该数据提供给通信单元 26。如图 3 中所示，提供给通信单元 26 的数据包括由 MPEG 编码器 21 编码的 TS 包 41。如上所述，7 个 TS 包 41-1 到 41-7 构成一个提供给通信单元 26 的 MAC 包。每个 TS 包由 188 字节组成。

单个 TS 包 41（如，TS 包 41-1）由报头部分 51 和数据部分 52 构成。 25 报头部分 51 包括如图 4 中所示的数据。数据部分 52 包括要由接收设备 2（图 1）作为图像或声音提供给用户的视频数据或音频数据。

图 4 显示 TS 包 41 中的报头 51 的典型数据结构。报头部分 51 由 4 字节构成，而数据部分 52 由 184 字节构成。报头 51 中的“同步字节”字段用于提供同步，并且它的值说明性地固定在 47h。“错误标志”是指示 TS 包 41 中 30 是否存在任何不可纠正的比特错误的标志。

“开始标志”指示这个包是新的 PES 包或新的 TS-PSI 选择。“优先级

标志”指示这个包的优先级。如果优先级标志比特设置为 1，那意味着这个包的优先级高于其它 TS 包 41。“PID”字段构成 13 比特数值（标识符），指示 TS 包 41 的有效载荷部分（即，数据部分 52）是否包含视频数据、音频数据或 TS - PSI（TS - 节目特定信息）。

- 5 “加扰模式”字段包含指示数据部分 52 的加扰模式的信息。“适应字段标志”是提供这样的信息的标志：该信息指示包含 PCR（节目时钟参考）等信息的适应（adaptation）字段存在或不存在。“连续计数器”字段包含计数器值，该值对具有相同 PID 的包加 1。

MPEG 编码器 21（图 2）将输入的模拟信号转换为数字数据。然后数字
10 数据经过 MPEG 压缩，以便产生图 4 中所示的数据部分 52 和报头部分 51，由此产生单个 TS 包 41。

图 3 显示 7 个这样的 TS 包 41。由 RTP 报头补充单元 22（图 2）补充的 RTP 报头 42（图 3）具有如图 5 中所示的数据结构。

RTP 报头 42 中的参考字符“V”表示版本比特，即指示布置 RTP 报头
15 42 的格式的版本号的信息。参考字符“P”表示用于调整这个包的大小的填充比特。参考字符“X”代表在功能扩展时间指定的扩展比特。

参考字符“CC”表示 CSRC 计数，即指示实时发射过程中涉及的发射源
20 的数目的信息。参考字符“M”表示界定每个包的帧边界的标志比特。参考字符“PT”代表关于有效的有效载荷类型的有效载荷类型构成信息。“顺序号”字段包含指示按照顺序的 RTP 包的号码的信息。

“时间戳”字段给出关于产生 RTP 报头 42 的时间戳的信息。“SSRC”
字段构成同步源标识符，该标识符指示同步源，即第一个发射的源。“CSRC”
字段包含贡献源标识符，该标识符标识向其发射消息中包括的包的分组的目的
地（客户机）。

25 TS 包 41 插入到有效载荷中，该有效载荷对应于包含上述信息项的 RTP 报头 42。带有以上 RTP 报头 42 的 RTP 包进一步由 UDP 报头补充单元 23（图 2）用 UDP 报头 43（图 3）补充。

图 6 显示 UDP 报头 43 的典型数据结构。UDP 报头 43 中的“SRC 端口”
30 字段包含指定发射源的端口号的信息。“DEST 端口”包含指定向其发送数据的目的地的端口号的信息。两个字段提供用于指定要使用的服务的信息。

“长度”字段包含指示 UDP 报头 43 和其后的数据的组合长度（字节）

的信息。“校验和”字段包含构成在 UDP 报头信息和数据长度的基础上计算的值的的信息。接受方执行与发送方相同的计算以计算校验和。然后对计算值与包括在接收到的 UDP 报头 43 中的校验和是否匹配作出判断。校验和不匹配指示可能传输中包已经损坏。

5 带有以上 UDP 报头 43 的 UDP 包进一步由 IP 报头补充单元 24 (图 2) 用 IP 报头 44 (图 3) 补充。图 7 显示 IP 报头 44 的典型数据结构。图 7 中 IP 报头 44 的数据结构只指示基本的报头字段; 未显示可选的报头字段。

“ver” 字段包含指示使用中的因特网协议 (IP) 的版本的的信息。“IHL” 字段包含指示因特网报头长度的信息, 即这个报头的长度。“TOS” 字段给出关于服务类型的信息, 定义数据的优先级并指定要进行的传输的类型。

10 “TL” 字段给出指示 IP 报头 44 和其后的数据的组合长度的信息。“ID” 字段包含标识由 IP 报头 44 指示的 IP 包的信息。“FL” 字段包含关于对 IP 层中数据的分段的控制的信息。

“FO” 字段给出这样的信息, 该信息指示: 在 IP 层中数据分段时, 数据位于哪里。“TTL” 字段给出指示生存时间的信息, 即丢弃包括这个 IP 报头 44 的数据时结束的时间周期。“PROT” 字段包含指示在高于 IP 层的各层中使用的协议的信息。

“HC” 字段给出构成校验和的信息, 该校验和允许接收方判断在传输期间 IP 报头 44 是否已经损坏。“SA” 字段给出指示从其发射数据的源的 IP 地址的信息。“DA” 字段给出指示发射数据的目的地的 IP 地址的信息。

20 带有以上 IP 报头 44 的 IP 包由 MAC 报头补充单元 25 (图 2) 用 MAC 报头 45 (图 3) 补充。图 8 显示 MAC 报头 45 的典型数据结构。

“PA” 字段提供用来锁定用于时钟恢复的 PLL 的前同步码信息。“DA” 字段包含指示发射目的地的 MAC 地址的信息。“SA” 字段给出指示发射源的 MAC 地址的信息。“类型” 字段给出指示上层协议的信息。

25 “长度” 字段包含指示构成有效载荷的字节数的信息。一个 MAC 报头 45 不是携带“类型”信息, 就是携带“长度”信息。“FCS” 字段提供用于错误检查的信息。通过布置包括上述信息的 MAC 报头 45 产生图 3 中显示的数据 (即, MAC 包)。

30 为便于说明, 这里假定: 从发射设备 1 发射具有图 3 中所示的结构的数 据到接收设备 2。虽然具有其结构去掉 RTP 报头 42 的数据也可以发射到接收

设备 2, 但本发明的这个实施例假定: 带有 RTP 报头 42 的数据以图 3 中说明的格式发射。

数据与 RTP 报头 42 一起发射的事实是本发明的实施例实现它的特征之一的前提。即, 如随后将更详细讨论的, 如果来自发射设备 1 的数据因为某种原因未由接收设备 2 接收到, 那么 RTP 报头 42 中的信息 (更特别的, 图 5 中的“顺序号”) 用于获得丢失的数据。

UDP 报头 43 可以由 TCP (传输控制协议) 报头代替。但是, 本发明的实施例选择利用图 3 中所示的 UDP 报头 43。

发出的数据不用 TCP 报头而用 UDP 报头补充是因为下面的原因: 使用 TCP 作为传输层协议时提供 TCP 报头, 而使用 UDP 作为传输层协议时提供 UDP 报头。

要使用 TCP 还是 UDP 作为传输层协议部分依赖于: 按照协议的通信过程期间发射和接收什么种类的数据。TCP 可以称为连接类型协议, 而 UDP 称为无连接类型协议。

作为连接类型协议, TCP 在处理数据交换中要求复杂的过程, 但是在通信过程期间确保更高程度的可靠性。如此, 主要对认为可靠性优先的通信使用 TCP。与 TCP 相反, 作为无连接类型协议, UDP 在处理数据交换中需要非常简化的过程, 同时减少了通信需要的时间。即, 主要对认为处理速度优先的通信使用 UDP。

通过本发明的这个实施例, 由发射设备 1 接收的 TV 广播数据被发射到接收设备 2。因为该原因, 采用 UDP 作为协议, 在实时数据交换中认为处理速度而非可靠性优先。

但是在 UDP 下的通信过程期间, 发射设备 1 保持连续发射数据, 而不管由接收设备 2 实际上接收的数据。接收设备 2 可能未能接收到正在连续发射的数据中的某些。如果接收设备 2 继续它的处理而未得到丢失的数据, 提供给用户的图像或声音就可能被中断, 或者被干扰。如果可能的话, 应该避免这些不规则性。

通过本发明的这个实施例, 配置接收方获得 UDP 下的通信期间以某种方式在传输中已经丢失的数据。接下来是具有获得丢失数据能力的接收设备 2 的说明。

图 9 显示接收设备 2 的典型内部结构。接收设备 2 的通信单元 61 从发射

设备 1 接收数据，并且将有关数据发送回发射设备 1。如图 3 中构造的由通信单元 61 从发射设备 1 接收的数据送给 MAC 报头提取单元 62。MAC 报头提取单元 62 从提供的数据（即，MAC 包）提取 MAC 报头 45（图 3），并且转发没有 MAC 报头的 IP 包到 IP 报头提取单元 63。

5 IP 报头提取单元 63 从提供的 IP 包提取 IP 报头 44，并且发送作为结果的 UDP 包到 UDP 报头提取单元 64。UDP 报头提取单元 64 从提供的 UDP 包提取 UDP 报头 43，并且提供作为结果的 RTP 包到号码检查单元 65。

10 号码检查单元 65 参考 RTP 报头 42 中的“顺序号”字段（图 5），并且检查其中包含的顺序号。顺序号一般是以升序分配给包（即 RTP 报头 42）的序列号，即以由发射设备 1 处理包的顺序分配。或者，顺序号可以降序分配给包。

15 号码检查单元 65 检查每个提供的 RTP 包的顺序号。如果发现检查的顺序号是顺次连续的，那么号码检查单元 65 发送所述包到顺序重构单元 66。如果发现检查的顺序号不是顺次连续的，那么号码检查单元 65 转发提供的 RTP 包到顺序重构单元 66，同时指令重新发射控制单元 70 请求发射丢失的数据。得到请求重新发射包括感兴趣的 RTP 包的包的指令，重新发射控制单元 70 使通信单元 61 发射构成重新发射请求的数据给发射设备 1。

20 同时，顺序重构单元 66 参考每个提供的 RTP 包的顺序号，并且检查以判断存储单元 68 中是否存储了具有与顺序号相同号码的数据（即，对应的数据）。如果发现要存储对应的数据，顺序重构单元 66 丢弃提供的 RTP 包；如果没有发现对应的数据，那么顺序重构单元 66 转发提供的 RTP 包到 RTP 报头提取单元 67。

25 RTP 报头提取单元 67 从提供的 RTP 包提取 RTP 报头 42，并且存储作为结果的 TS 包 41 到存储单元 68 中。这样放入存储单元 68 的 TS 包 41 与包括在它们的 RTP 报头 42 中的顺序号一起存储。

存储单元 68 用作缓存器，该缓存器连续输出 TS 包 41 到 MPEG 解码器 69。MPEG 解码器 69 根据 MPEG 标准对连续提供的 TS 包 41 解码。从 MPEG 解码器 69 的输出送给未显示的显示单元和扬声器，作为提供给用户的图像和声音。

30 计时单元 71 包含计数装置，用于计时以监视放入存储单元 68 中的 TS 包 41。如果发现任何 TS 包 41（数据）从存储单元 68 丢失，计时单元 71 指

令重新发射控制单元 70 请求重新发射丢失的 TS 包 41。

下面是存储在存储单元 68 中的数据说明。图 10 是描述存储在存储单元 68 中的数据典型结构的说明图。在存储单元 68 中，如上所述，包括在 RTP 报头 42 中的顺序号结合包含在对应于顺序号的该 RTP 包中的 TS 包一起
5 存储。

存储在存储单元 68 中的顺序号可以是顺序号本身，或者是唯一代表这些顺序号的适当的数据。

说明性地，如图 10 中所示，顺序号“1”结合 TS 包 1-1 到 1-7 一起
10 存储。那是因为本发明的实施例假定每个 RTP 包（即，由接收设备 2 接收的 MAC 包）包括 7 个 TS 包。如果假定一个 RTP 包中包括 8 个 TS 包，那么顺序号“1”将关联于 8 个 TS 包 1-1 到 1-8 存储。

重新参考图 10，顺序号“2”同样与 7 个 TS 包 2-1 到 2-7 一起存储。但是，在图 10 的例子中，顺序号“3”没有 TS 包随其一起存储，虽然由关联将想到 TS 包 3-1 到 3-7。顺序号“4”结合 TS 包 4-1 到 4-7 一起存储。

如所述，已经正常接收并处理的 TS 包结合对应的顺序号一起存储在存储单元 68 中的适当的区域中。即，TS 包按照它们的顺序号顺序产生的顺序
15 存储。如果因为某种原因，任何 TS 包没有正常接收到，就没有包与对应的顺序号一起存储（如，图 10 中与顺序号“3”相关联的区域没有包被存储）。

在存储单元 68 中，如所述，与其中已经存储 TS 包的区域相关的顺序号
20 和对应于没有存储包的区域的顺序号共存。在这样的设置中，通过使用指示 TS 包存在或不存在的标志，可以区分具有存储了 TS 包的区域的顺序号和具有没有 TS 包的区域的顺序号。该标志也可以用于随后说明的过程中。

如所述，当在存储单元 68 中未发现某些 TS 包时，即在某些顺序号丢失的情形，号码检查单元 65 或计时单元 71 指令重新发射控制单元 70 输出数据，
25 用于请求重新发射丢失的 TS 包（那些未在存储器中发现的）。

同时，在图 9 中所示构造接收设备 2 的情形，号码检查单元 65 检查以判断任何提供的 RTP 报头 42 的顺序号是否丢失。计时单元 71 参考存储单元 68 以判断是否存在从存储器丢失的任何 TS 包。顺序重构单元 66 参考存储在存储单元 68 中的 TS 包，并且以这样的方式重构它们的顺序：TS 包以它们的顺
30 序号的顺序存储。

下面参考图 11 和 12 的流程图说明如上指令执行的过程。在步骤 S11 中，

由号码检查单元 65 设置初始值。当接通接收设备 2 时，即当发现要接收新的数据（新的 RTP 包）时，说明性地执行初始化。

5 当从 RTP 报头 42 检索到新的顺序号时，检测新的数据的接收。通过比较存储在号码检查单元 65 中的顺序号和来自提供的 RTP 报头的顺序号，判断给定的顺序号是否是新的。

10 为执行上面的比较和随后讨论的其它过程，号码检查单元 65 一直保留来自提供的每个 RTP 包的 RTP 报头 42 中的顺序号。每当提供新的 RTP 包时，更新这样存储的顺序号。如果发现提供的顺序号大于存储的号码，正常执行更新（即，除了设置初始值时）。那意味着存储的顺序号目前是顺序号中最大的。

但是，设置初始值不考虑这样的限制。初始化涉及比较目前由号码检查单元 65 保存的号码和提供的 RTP 报头 42 中发现的顺序号。如果发现被比较的值之间的差别大（即，大于预先确定的值），那就被解释为已经开始新数据的标志被接收。在那种情况下，更新当前保存的数据。

15 正常操作期间可以执行初始化过程。例如，如果在长的时间周期中因为某种原因未接收到来自发射设备 1 的数据，顺序号的连续性可能被破坏。如果由号码检查单元 65 保存的号码和提供的 RTP 报头 42 中的顺序号之间的差别变得大于预先确定的值，将执行与初始化过程相同的过程。

20 如上所述设置初始值之后，从步骤 S12 开始执行正常操作。对每个接收到的数据增加执行图 11 和 12 的流程图中的步骤。但是，一旦完成初始化，可以省略步骤 S11，并且只需要执行步骤 S12 和随后的步骤。

25 初始化之后是步骤 S12，在该步骤中判断：接收到的 MAC 包中的 RTP 报头 42 的顺序号是否顺次连续。这个检查也由号码检查单元 65 执行。如上所述，号码检查单元 65 保留来自提供的 RTP 包的 RTP 报头 42 的顺序号中目前最大的。

30 顺序号由发射设备 1 的 RTP 报头补充单元 22 基本上按照创建 RTP 报头的顺序产生（通常按递增顺序）。产生的顺序号按照它们产生的顺序从通信单元 26 输出。作为结果，RTP 包和它们的基本上连续的顺序号一起被发射到接收设备 2 的号码检查单元 65。在上面的措辞中使用词“基本上”以预期这样的可能性：因为某种原因，RTP 包可能未按它们的顺序号的顺序发射或接收。那种可能性在下面说明的步骤中处理。

返回到图 11 的流程图，号码检查单元 65 转到步骤 S12，并且检查以判断：接收到（即提供的）RTP 包中的 RTP 报头 42 的序号是否等于当前保留的值加 1（即，顺次连续的号码）。

如果在步骤 S12 中发现提供的 RTP 包中的 RTP 报头 42 的序号是顺次连续的号码，传递控制给步骤 S13。当正常接收和处理来自发射设备 1 的数据时，进行上面的判断。在这种情况下，在步骤 S13 中将正常接收和处理的数据（即 TS 包）存储到存储单元 68 中。

如果号码检查单元 65 判定提供的 RTP 包中的 RTP 报头 42 的序号是顺次连续的，转发该 RTP 包给顺序重构单元 66。得到 RTP 包后，顺序重构单元 66 参考包中的 RTP 报头 42 以便检索序号。顺序重构单元 66 然后检查以判断对应于检索的序号的 TS 包是否存储在存储单元 68 中。

如果发现 RTP 包具有顺次连续的号码，就认为 RTP 包是新接收的 RTP 包。在这种情况下，顺序重构单元 66 判定提供的 RTP 包中的 TS 包未存储在存储单元 68 中。这个判定之后，发射这个 RTP 包到 RTP 报头提取单元 67。

RTP 报头提取单元 67 从提供的 RTP 包提取 RTP 报头 42，并且存储作为结果的 TS 包到存储单元 68 中。在这点上，如上所述，TS 包结合包括在 RTP 报头 42 中的序号一起存储。

如果在步骤 S12 中号码检查单元 65 判定提供的 RTP 报头 42 中的序号未与当前保留的号码顺次连续，那么传递控制到步骤 S14。在步骤 S14 中，号码检查单元 65 检查以判断提供的 RTP 包中的 RTP 报头 42 的序号是否大于保留的号码。

如果在步骤 S14 中号码检查单元 65 判定提供的 RTP 包中的 RTP 报头 42 的序号不大于当前保存的号码（即小于后者），那么传递控制到步骤 S15。

如上所述，来自发射设备 1 的数据基本上按照它的序号的顺序接收和处理。正常地，号码检查单元 65 在步骤 S14 中发现每个提供的 RTP 包中的 RTP 报头 42 的序号大于保留的号码。尽管如此，步骤 S14 中的检查结果可能不知何故导致为负（例如，如当因为某种原因未按顺序发射或接收包）。在那种情况下，传递控制给步骤 S15。

作为随后要说明的步骤 S17 的执行结果，发射设备 1 可以重新发射具有这样的序号的数据，该序号小于在该时间点应该发射的数据的序号。这样的重新发射之后，具有较小序号的数据由接收设备 2 正常接收和处理。

在那种情况下，步骤 S14 中的检查将导致为负，接着是步骤 S15 中的另一个检查。

如果在步骤 S14 中，号码检查单元 65 判定提供的 RTP 报头 42 中的顺序号不大于当前保存的号码，号码检查单元 65 发送提供的 RTP 包到顺序重构单元 66。在步骤 S15 中，顺序重构单元 66 参考存储单元 68 以判断提供的 RTP 包中的 TS 包是否已经存储在存储单元 68 中。

如上面参考图 10 所述，正常处理的 TS 包与相应的顺序号相关联地存储在存储单元 68 中。顺序重构单元 66 从提供的 RTP 报头 42 检索顺序号，并且判断与检索的顺序号相关联的 TS 包是否存储在存储单元 68 中。

10 下面参考图 13A 和 13B 说明执行上面步骤的原因。图 13A 中显示正常发射和接收数据的状态。在这种情况下，携带连续顺序号的包（数据）由发射设备 1 正常发射，并且由接收设备 2 正常接收和处理。在图 13A 的状态中，以正确顺序方式发射和接收具有顺序号“97”到“102”的包。

与上面的数据发射和接收的正常状态相反，图 13B 中显示发射和接收具有不连续顺序号的包的状态。说明性地，具有顺序号“99”的包跟随具有顺序号“97”的包。在顺序号中某些被跳过使得它们变得不连续但仍然按递增顺序这样的情况下，发出重新发射请求。随后作为步骤 S17 的过程将说明重新发射的请求。

具有顺序号“99”的包之后接收到具有顺序号“100”的包。推测具有顺序号“100”的包要由具有顺序号“101”的包跟随，但是事实上接收到具有顺序号“98”的包。在这点上由接收设备 2 接收到的具有顺序号“98”的包是由发射设备 1 重新发射以响应上述重新发射请求的包，或者是在具有顺序号“100”的包之后到达的包，因为当由发射设备 1 发射或由接收设备 2 接收时，它不知何故与其它包改变了位置。

25 无论如何，在这里由接收设备 2 第一次接收和处理具有顺序号“98”的包。这表明包还未存储在存储单元 68 中。即，在步骤 S15 中顺序重构单元 66 判定：在存储单元 68 中未发现正在考虑的包。

重新参考图 13B 中的状态，具有顺序号“98”的包存储在存储单元 68 中之后，接收和存储具有顺序号“101”的包，接着是具有顺序号“98”的包。30 如上所述，具有顺序号“98”的包是响应先前发出的重新发射请求接收到的包，或者是当发射或接收时不知何故与其它包改变了位置的包。

无论如何，与具有顺序号“101”的包之后处理的具有顺序号“98”的包相同的包在具有顺序号“100”的包之后已经接收、处理并存储到存储单元 68 中。因此，顺序重构单元 66 在步骤 S15 中判定存储单元 68 中存储了正在考虑的包。

5 执行步骤 S15 以便回避这样的可能性：如上所述，具有与先前接收的包相同的顺序号的包可以由接收设备 2 重新接收和处理。在步骤 S15 中发现已经存储在存储单元 68 中的包（如，具有顺序号“98”的包）不需要重新放入存储单元 68。在那种情况下，传递控制给步骤 S16，并且丢弃正在考虑的包。

如果在存储单元 68 中未发现包，那么传递控制给步骤 S13，并且将正在
10 考虑的包存储到存储单元 68 中。当任何包要存储到存储单元 68 中时，该包被写到为正在考虑的包预先分配的区域（即，对应于当前存储的顺序号的区域）中。换句话说，比应该晚于正在考虑的包到达的包晚接收的包，被安排与其它包改变位置，使得将未按顺序接收的包写到存储单元 68，好像以正确地顺次方式接收到它。由顺序重构单元 66 执行这样的对存储器的控制。

15 现在将说明重新发射请求。在步骤 S17（图 11）中执行重新发射请求过程。如果在步骤 S12 中号码检查单元 65 判定提供的 RTP 包中的 RTP 报头 42 的顺序号未和当前保留的号码连续，以及如果在步骤 S14 中发现顺序号大于保留的号码，就传递控制到步骤 S17。

再参考图 13B 中的状态，当发射具有顺序号“97”的 RTP 包到号码检查
20 单元 65，接着是具有顺序号“99”的 RTP 包时，到达步骤 S17。这是应该已经提供具有顺序号“98”的包但未接收到（即，丢失）的状态。

然后在步骤 S17 中执行重新发射请求过程。下面参考图 12 中的流程图说明这个过程。重新发射请求过程是这样的过程：请求发射设备 1 重新发射具有应该已经提供但未接收到的顺序号的 RTP 包，即认为丢失并且需要获得的
25 包。

在步骤 S31 中，号码检查单元 65 判定认为丢失的顺序号。在步骤 S32 中，号码检查单元 65 报告关于判定的号码的数据给重新发射控制单元 70。换句话说，号码检查单元 65 判定当前保留的号码和提供的 RTP 包中发现的顺序号之间丢失的号码为丢失包号码（顺序号），并且报告关于丢失号码的数据给重新发射控制单元 70。
30

例如，在图 13B 的状态中，作为丢失号码报告顺序号“98”给重新发射

控制单元 70。如果当前保留的号码是“97”，并且如果提供的 RTP 包中的顺序号是“120”，那么顺序号“98”到“119”作为丢失的号码报告重新发射控制单元 70。即，可以报告一个和多个号码给重新发射控制单元 70 作为丢失的。

- 5 从号码检查单元 65 得到数据之后，重新发射控制单元 70 在步骤 S33 中使计时单元 71 开始计时。当触发时间的计数时，重新发射控制单元 65 提供关于认为丢失的顺序号的数据给计时单元 71。在步骤 S34 中，重新发射控制单元 70 使通信单元 61 发射构成重新发射请求的数据到发射设备 1。

下面说明从通信单元 61 发射的重新发射请求数据。根据作为传输层协议采用的 TCP，数据以包的形式发射。当从发射设备 1 发射图 3 中显示的数据（MAC 包）时，如上所述，有效的传输层协议是 UDP。对比起来，为请求重新发射从接收设备 2 发射的数据按照 TCP 放入包中。

采用 TCP 的原因是确保重新发射请求的确已经到达发射设备 1。虽然可以按照 UDP 进行重新发射请求，但认为不能令人满意的是：不能判定请求本身是否已经确实发射到发射设备 1。本发明的这个实施例选择 TCP 下而不是

15 UDP 下更可靠地执行重新发射请求。

按照 TCP 发射的重新发射请求数据至少包括在上面的步骤 S31 和 S32 中作为关于认为丢失的号码的数据向重新发射控制单元 70 报告的。

随着发射重新发射请求数据到发射设备 1，到达步骤 S18（图 11）。在步骤 S18 中，计时单元 71 检查以判断预先确定的时间周期是否已经过去。如上所述，当重新发射请求在重新发射控制单元 70 的指令下发射到发射设备 1 时，

20 计时单元 71 开始计时。

在步骤 S18 中，做出如下判断：计数的时间是否已经达到预先确定的值。如果在步骤 S18 中发现预先确定的时间周期已经过去，就到达步骤 S19。在

25 步骤 S19 中，计时单元 71 参考表示认为丢失的号码并且从重新发射控制单元 70 接收的数据，以便判断在存储单元 68 中是否发现与接收到的号码（即，顺序号）相关联的 TS 包。

下面更详细地说明步骤 S19 中进行的检查。对由接收设备 2 接收的每个数据增加（即，MAC 包）执行上面参考图 11 和 12 的流程图讨论的过程。当

30 在步骤 S18 中进行检查以了解预先确定的时间周期是否已经过去时，接收设备 2 保持连续不停地接收包。对每个接收的包连续地执行图 11 和 12 的流程

图中的步骤。

连续接收和处理的包可能包括由发射设备 1 重新发射以响应执行步骤 S17 时发出的重新发射请求的包。如果重新发射正常发生，并且如果正常接收和处理重新发射的数据，那么假定重新发射的 TS 包放入存储中。因而在步骤 5 S19 中做出判断：重新发射以响应重新发射请求的 TS 包是否位于存储单元 68 中。

如果在步骤 S19 中，计时单元 71 判定：未在存储单元 68 中发现假设已经重新发射的 TS 包，那么重新到达步骤 S17 并发出另一个重新发射请求。这时，只为未在存储单元 68 中发现的 TS 包发出请求。

10 说明性地，假定：认为丢失的包具有顺序号“100”到“120”；以及为这些包发出重新发射请求。也假定：在步骤 S19 中，对具有顺序号“100”到“120”的包的重新发射请求之后，在存储单元 68 中发现对应于顺序号“100”到“110”的 TS 包。在那种情况下，为具有顺序号“111”到“120”的 TS 包的重新发射发出另一个请求。

15 以这种方式重复发出重新发射请求，使得将以更可靠的方式得到丢失的包（即，数据）。

虽然在图 11 中未显示，在步骤 S19 之前或之后，应该插入结束步骤 S19 的执行的步骤。重复发出重新发射请求，直到在步骤 S19 中发现请求重新发射的 TS 包已经放入存储单元 68 中。同时，连续转发存储在存储单元 68 中的 20 TS 包到 MPEG 解码器 69。

重新参考图 10，首先发射与顺序号“1”相关联的 TS 包 1-1 到 1-7 给 MPEG 解码器 69。然后提供对应于顺序号“2”的 TS 包 2-1 到 2-7 给 MPEG 解码器 69。

25 那之后，假定与顺序号“3”有关的 TS 包送给 MPEG 解码器 69。但是在这点上，如果在存储单元 68 中未发现与顺序号“3”有关的 TS 包，因而未发射给 MPEG 解码器 69。代替的是，转发与下一个顺序号“4”相关联的 TS 包 4-1 到 4-7 给 MPEG 解码器 69。

30 换句话说，如果在与顺序号“4”相关联的 TS 包提供给 MPEG 解码器 69 之前，与顺序号“3”有关的 TS 包未放入存储单元 68 中，那么随后不需要获得与顺序号“3”有关的 TS 包或执行任何有关过程。

考虑到这些事情，计时单元 71 不需要重复地进行重新发射请求，直到获

得认为丢失的包。那么另一个步骤可以先于步骤 S19, 在该另一个步骤中判断重新发射请求是否已经发出预先确定的次数。如果发现重新发射请求已经发出预先确定的次数, 那么将跳过步骤 S19, 并且结束图 11 和 12 中的流程图的处理。即, 停止重新发射请求过程。

- 5 或者, 另一个步骤可以跟随步骤 S19, 在该另一个步骤中判断重新发射请求是否已经发出预先确定的次数。这个替代安排以下面的方式也用于停止重新发射请求过程, 其方式与等价的步骤先于步骤 S19 的情况中的方式基本相同。

重新发射请求要发出的次数可以与存储单元 68 的容量协调地确定。例如, 如果存储单元 68 具有足够大的容量以容纳一秒的数据, 并且如果步骤 S18 中使用的预先确定的时间周期在计时单元 71 上设置为 100 毫秒, 那么在一秒的周期上步骤 S18 重复 10 次。

在那种情况下, 步骤 S19 之前或之后 (如果步骤 S19 中的检查的结果为负可适用), 判断是否停止重新发射请求过程的步骤包括: 检查以了解是否要发出“第十个重新发射请求”。

即使发出第十个重新发射请求并且如果接收到有关数据以响应该请求, 要求数据的过程已经由 MPEG 解码器 69 执行而不使用数据。那意味着没必要发出第十个重新发射请求。在这种情况下, 可安排重新发射请求过程停止, 而不发出第十个重新发射请求。

20 如所述, 在重新发射请求过程停止之前, 对重新发射请求可以进行的次数施加限制是可能的。或者, 设置合适的时间周期作为用于判断何时停止重新发射请求的基础也是可能的。例如, 如果存储单元 68 具有足够大的容量以容纳一秒的数据, 那么计时单元 71 开始计时之后一秒发出的任何重新发射请求实际上没用。

25 然后说明性地结合步骤 S18, 通过检查以了解从计时开始预先确定的时间周期 (在这个例子中是一秒) 是否已经过去, 从而可以确定是否停止重新发射请求过程。当发现预先确定的时间周期已经过去时, 可以停止重新发射请求过程。

30 在上面的例子中显示: 从重新发射控制单元 70 得到指令后, 计时单元 71 开始计时。如果预先确定的时间周期过去时在存储单元 68 中未发现请求重新发射的 TS 包, 就发出另一个重新发射请求。或者, 可以安排计时单元

71 在有或没有来自重新发射控制单元 70 的指令的情况下计时。

如果计时单元 71 要连续计时，那么计时单元 71 可以以预先确定的间隔（如，每 100 毫秒）参考存储单元 68，以便提取顺序号，该顺序号在存储器中发现但是没有 TS 包与其结合而存储。然后计时单元 71 可以提供表示提取的
5 顺序号的数据给重新发射控制单元 70，并且指令单元 70 发出重新发射请求。

接收设备 2 以所述方式标识丢失的包（数据）并请求发射设备 1 重新发射需要获得的认为丢失的包。发出这样的重新发射请求使接收设备 2 可获得因为某种原因未接收到（处理）的包。

10 是接收设备 2 判断任何包是否丢失。这个安排可回避在获得重新发射的包中由发射设备 1 和接收设备 2 执行的冗余步骤，该包被发射设备 1 认为丢失（如，当它检查确认信号是否已经接收到时）。换句话说，那么可以更有效地由发送方和接收方执行包重新发射。

为让接收设备 2 执行上面的处理要求构造发射设备 1 以重新发射数据以
15 响应重新发射请求。由图 2 所示而构造的发射设备 1 满足要求，构造包括存储单元 28 以容纳要重新发射的数据。

参考图 14 的流程图，现在将说明为响应重新发射请求发射设备 1 所进行的步骤。在步骤 S51 中，发射设备 1 将来自 RTP 报头补充单元 22 的 RTP 包放入存储单元 28。为容纳接收设备 2 方的 TS 包，存储单元 28 具有的容量等
20 于或大于存储单元 68 的容量。

存储单元 28 如上所述存储 RTP 包。因此可能识别存储的 RTP 包，该 RTP 包与包括在这些包中的 RTP 报头 42 的顺序号有关。放在存储单元 28 中的 RTP 包以它们的顺序号递增的顺序被连续删除，从而为要存储的新 RTP 包腾出空位。考虑到存储单元 28 的容量，可以确定用于删除包的定时和要删除的打包
25 数据的量。

来自 RTP 报头补充单元 22 的每个 RTP 包进而由 UDP 报头补充单元 23、IP 报头补充单元 24 和 MAC 报头补充单元 25 用报头补充。

这样用报头补充的每个 RTP 包作为 MAC 包从通信单元 26 发射到接收设备 2。发射之后，存储单元 28 仍然保留包括在发射的 MAC 包中的 RTP 包。

30 在步骤 S52 中，判断是否已经接收到重新发射请求。由重新发射控制单元 27 参考通过通信单元 26 接收的数据执行这个检查。如上所述的数据在 TCP

下已经从接收设备 2 发射。

如果在步骤 S52 中发现接收到的数据构成重新发射请求，那么到达步骤 S53。在步骤 S53 中，分析接收数据，并且因此识别用于重新发射的请求的序号或多个号码。

- 5 随着顺序号由重新发射控制单元 27 识别出来，到达步骤 S54，并且从存储单元 28 检索具有识别出的顺序号的 RTP 包。从存储单元 28 读取的 RTP 包发射到 UDP 报头补充单元 23。在重新发射控制单元 27 的控制下执行这些操作。

- 10 转发给 UDP 报头补充单元 23 的 RTP 包进而由下游的报头补充单元用更多的报头补充。这样带有报头的包从通信单元 26 发射到接收设备 2（在步骤 S55 和 56 中）。

如所述，接收到重新发射请求时，发射设备 1 从存储单元 28 检索对应于请求的 RTP 包，并且重新发射检索的包到接收设备 2。随着在发射设备 1 方执行这样的处理，接收设备 2 可以获得认为丢失的每个包。

- 15 根据本发明，如所述，UDP 下的通信方法对减少有关通信的过程作出贡献，使得可以充分地处理涉及实时处理的通信。这使接收设备 2 可采取行动以获得丢失的包，由此增强通信的可靠性。

- 20 在本发明的上述实施例中，显示在执行获得丢失的包的步骤中，使用包括在每个 RTP 报头 42 中的顺序号。当为获得丢失的包采取这样的措施时，可能不仅解决传输期间丢失的包，而且解决由于发射设备 1 或接收设备 2 中不希望的故障导致丢失的包。

假定：发射设备 1 中的故障已经阻止携带给定顺序号的数据发射到接收设备 2，或者接收设备 2 中的故障保证具有给定顺序号的数据被接收。

- 25 在这样的情况下，实施本发明的接收设备 2 发出数据的重新发射请求，该数据携带未接收到的顺序号。如果不采用 RTP，不使用顺序号执行通信，那么将不可能识别任何未接收的数据（即，请求重新发射的数据）。即使接收设备 2 发出重新发射请求，发射设备 1 将完全不知道重新发射哪些数据。在那种情况下将不会发生数据重新发射。

- 30 在无线通信协议下，重试过程期间可能仍然发出重新发射请求。但是，那种协议不能识别要重新发射的数据。相比之下，基于 RTP 的通信，如由本发明的这个实施例进行的通信，允许执行可行的重新发射处理。随着以更可

靠的方式重新发射并获得丢失的数据，相应地增强了通信的可靠性。

作为另一个替代，组合使用“顺序号”字段和“时间戳”字段（图5中）使得更容易确定是否接收到的数据是新的流数据，用于图11中的步骤S11的初始化。即，通过参考上面的两个字段，使新的数据流的识别略微容易。

5 例如，如果给定数据的顺序号是顺次连续的，但是它的时间戳原来是不连续的，可以作为新的流数据识别数据。在多个数据流同时流动的环境中，发射设备1可以发射其时间戳在时间上适当地错开的数据流。这使接收设备2可选择接收到的多个数据流中的任何一个，并且认为必要时发出上述重新发射请求。

10 虽然作为本发明的上述实施例的部分显示发射设备1接收并处理模拟信号TV广播，但这不是本发明的限制。或者，发射设备1可以接收并处理数字信号TV广播，同时仍然实施本发明。

如果安排发射设备1接收并处理数字信号TV广播，涉及的数据已经打包并且每个包带有多个报头。在这种情况下，通过省略上述用于编码和用报头补充数据的步骤，并且通过需要时重写某些报头，可以适当地实施本发明。

15 上述步骤或过程的序列（如与重新发射相关联的那些）可以通过具有特殊功能的硬件的适当片断或者通过软件执行。对发生的基于软件的处理，构成软件的程序可以预先合并到计算机的专用硬件中，或者使用时从适当的记录媒体安装到通用个人计算机等能根据安装的程序执行各种功能的设备中。

20 讨论打算这样使用的记录媒体之前，下面概述用于写数据到媒体或从媒体读数据的典型的个人计算机。图15显示通用个人计算机的典型内部结构。个人计算机的CUP（中央处理单元）101执行与存储在ROM（只读存储器）102中的程序一致的各种过程。RAM（随机访问存储器）103容纳CPU101在执行它的处理中需要的数据和程序。输入/输出接口105连接到由键盘和鼠标组成的输入单元106。从输入单元106输入的信号通过输入/输出接口105输出到CPU101。输入/输出接口105也连接到由显示设备和扬声器构成的输出单元107。

25 输入/输出接口105进而连接到由硬盘驱动器等组成的存储单元108，以及连接到通信单元109，该通信单元在网络如因特网上发送数据到其它设备并从其它设备接收数据。提供驱动器110以写数据到记录媒体如磁盘121、光盘122、磁光盘123或半导体存储器124，并且从记录媒体读数据。

如图 15 中所示，不仅作为由磁盘 121（包括活动盘）、光盘 122（包括 CD-ROM（致密盘 - 只读存储器）和 DVD（数字通用盘）、磁光盘 123（包括 MD（小型盘；注册商标）或半导体存储器 124 构成的包媒体，而且以 ROM 102 或包括存储单元 108 的硬盘驱动器的形式，提供记录媒体给与计算机分离的用户，每个媒体携带必要的程序；两者都容纳程序并预先并入计算机。

在本说明中，存储在记录媒体上并说明要执行的程序的步骤，不仅表示以描述的顺序（即在时间序列基础上）要执行的过程，而且表示可以并行或单独执行的过程。

10 在本说明中，术语“系统”指由多个组件设备组成的整个配置。

产业上的可利用性

根据本发明，应该已经由发送方发射或由接收方接收到但因为某种原因未发射或接收到的数据，仍然可以由接收方获得。

15 根据本发明，应该已经发射或接收到但因为某种原因未发射或接收到的数据，可以由接收方请求从发送方重新发射。响应该请求，为了由接收方获得，发送方重新发射所述数据。

还根据本发明，UDP 下通信期间丢失的包可以在接收方获得。

20

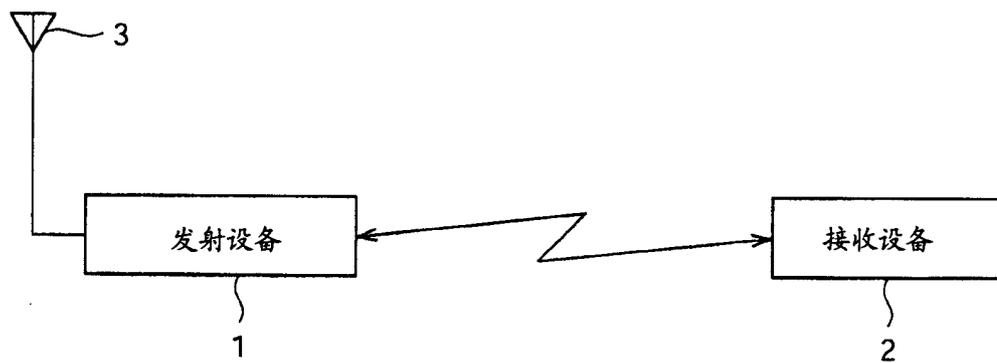


图 1

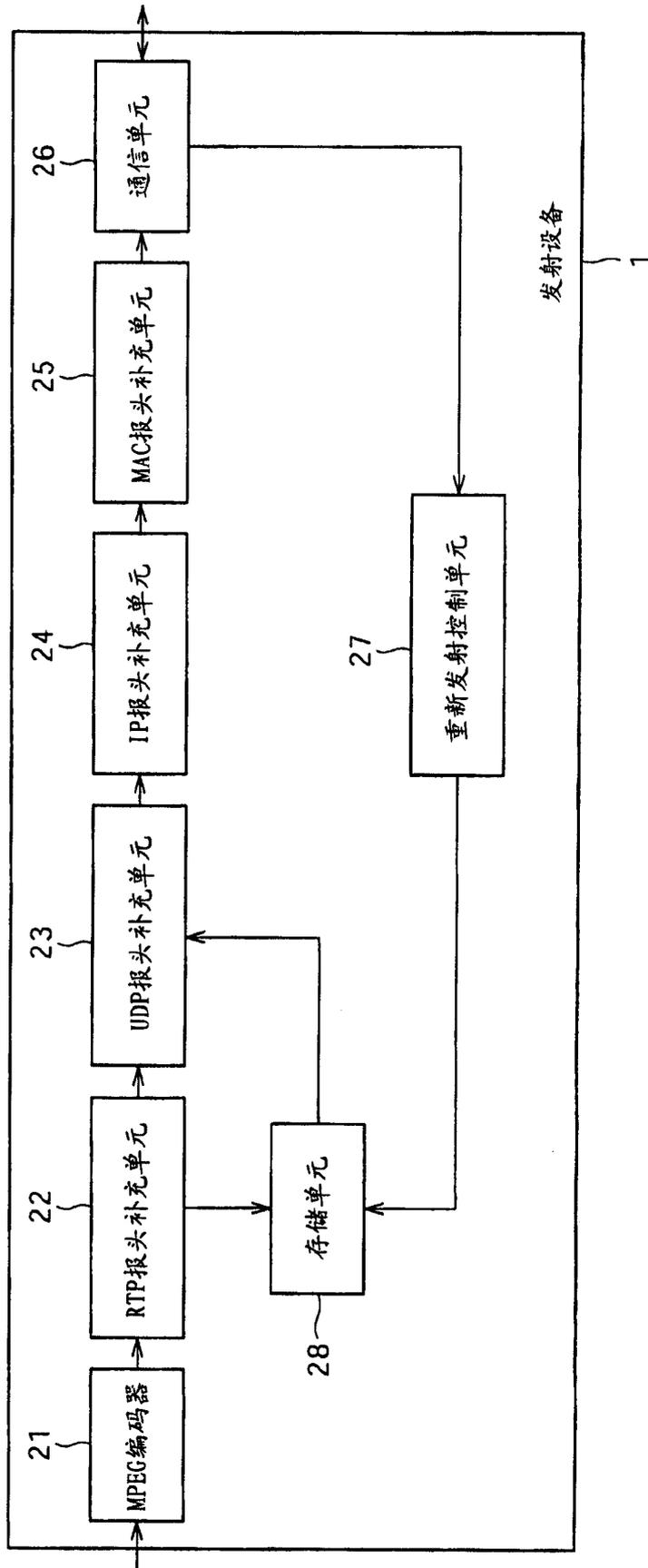


图 2

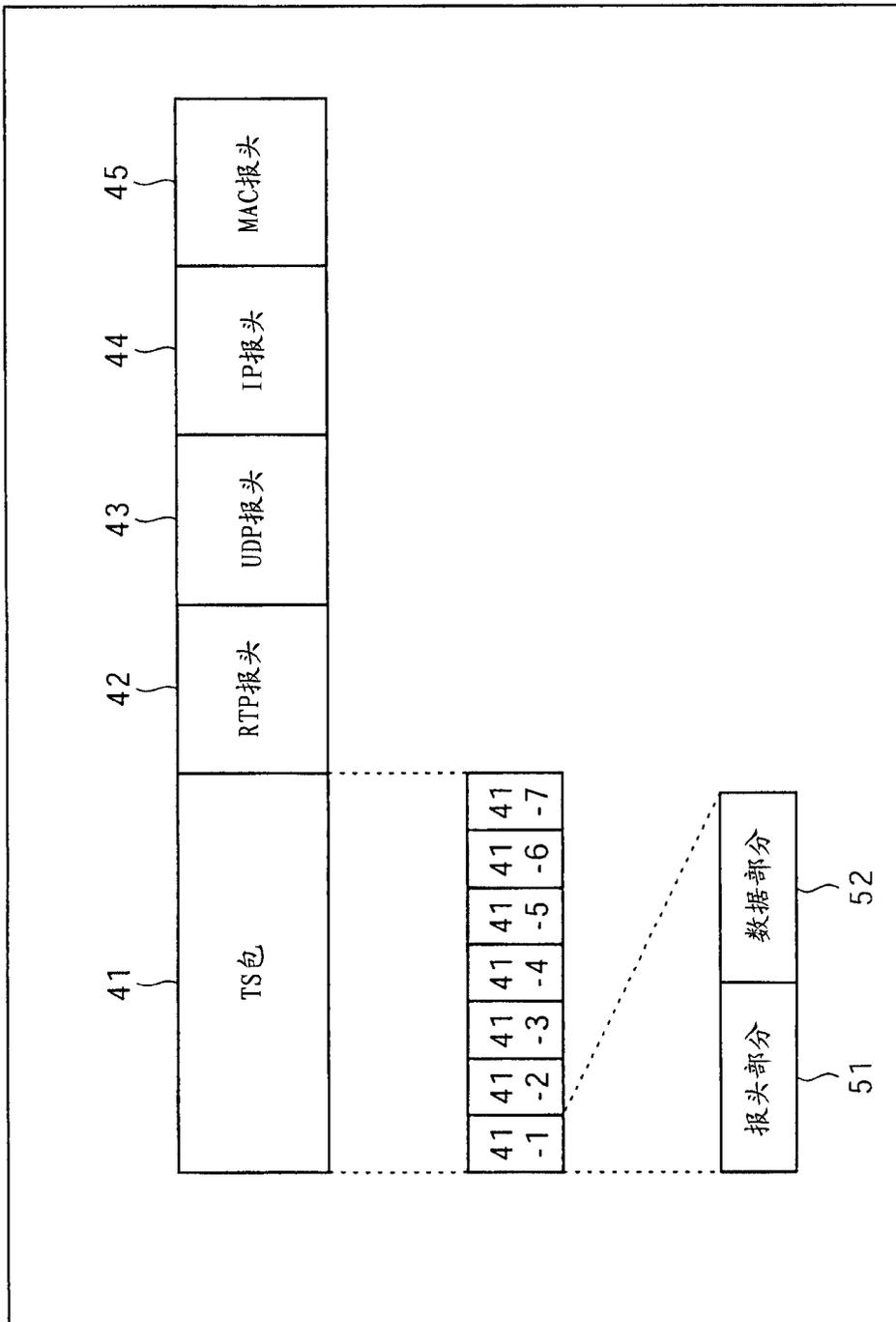


图 3

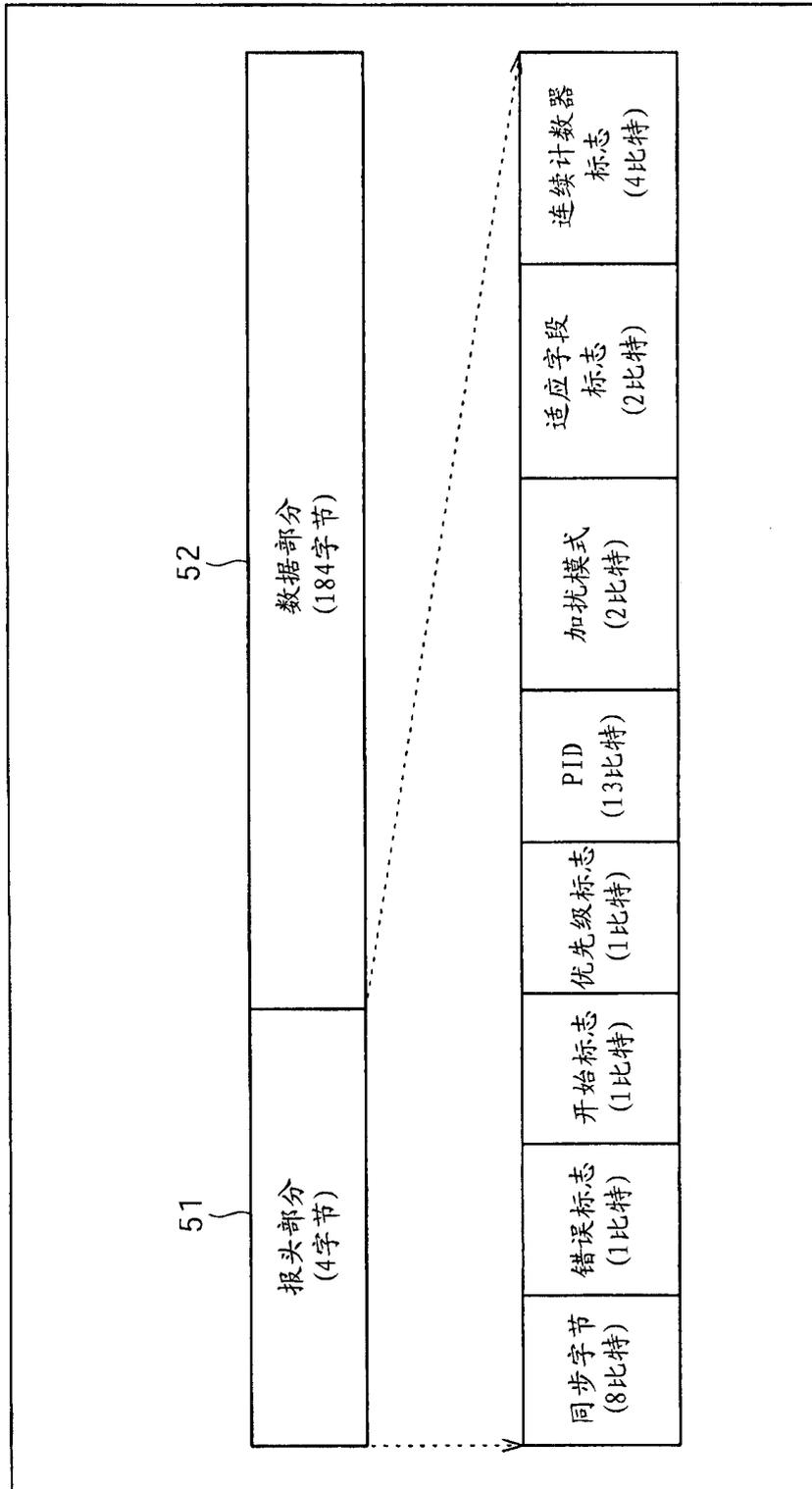


图 4

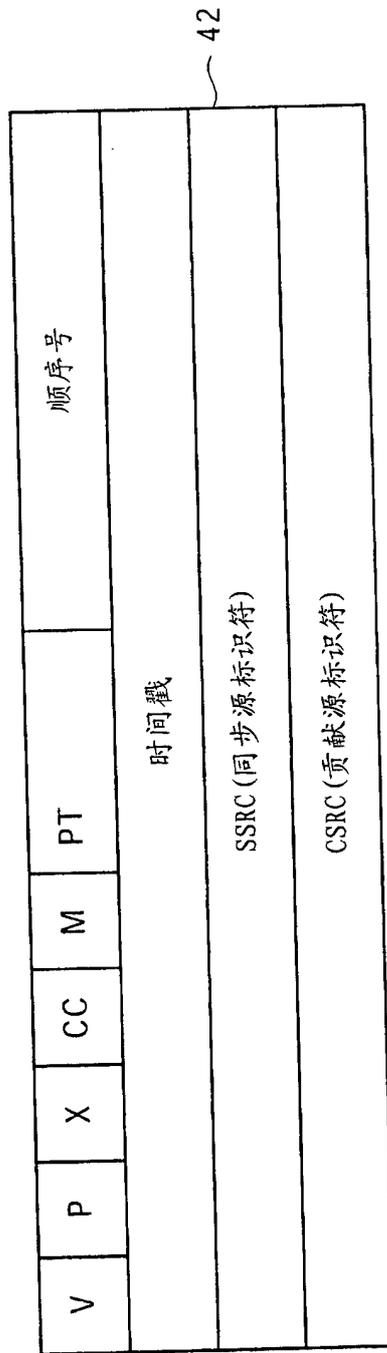


图 5

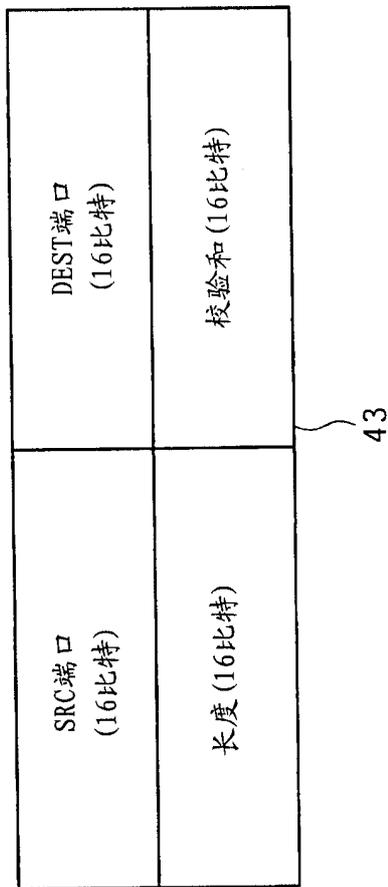


图 6

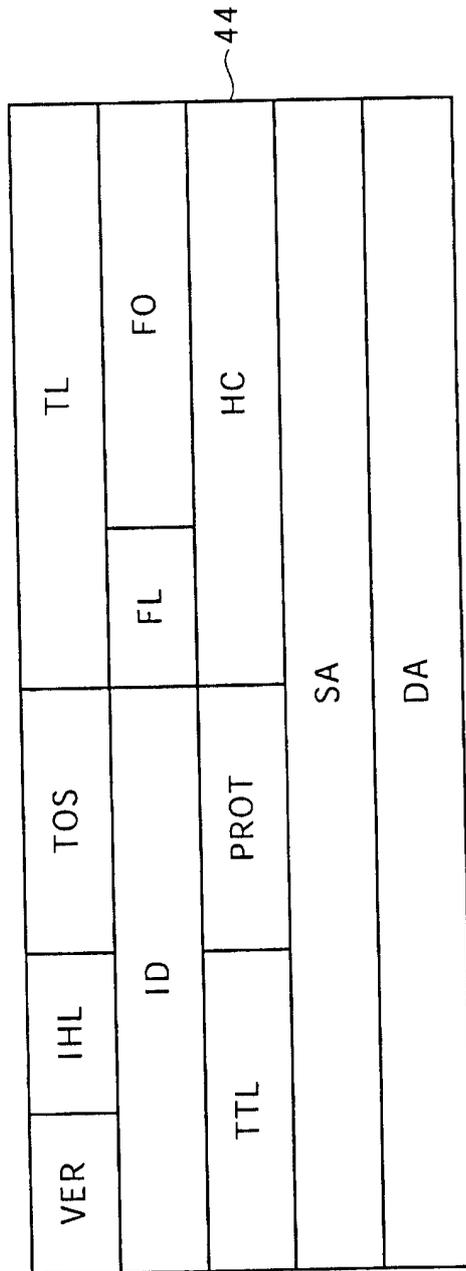


图 7

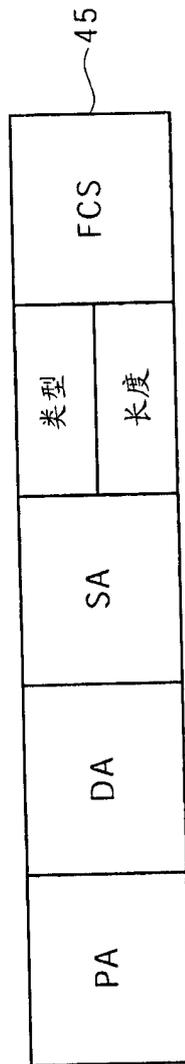


图 8

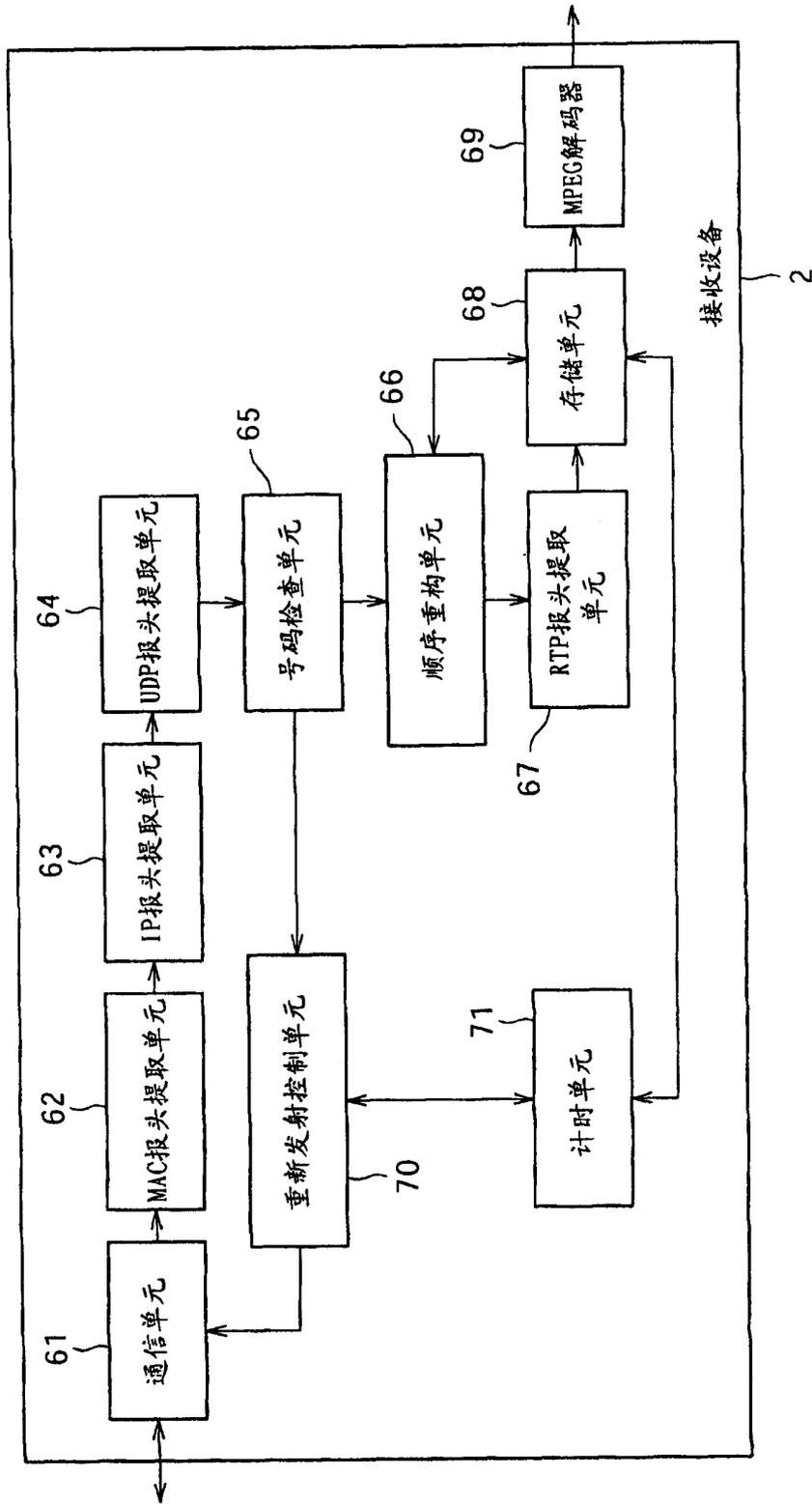


图 9

| 顺序号 | |
|-----|---------|
| 1 | TS包 1-1 |
| | TS包 1-2 |
| | |
| | TS包 1-7 |
| 2 | TS包 2-1 |
| | TS包 2-2 |
| | |
| | TS包 2-7 |
| 3 | |
| 4 | TS包 4-1 |
| | |
| | TS包 4-7 |
| | |

68

图 10

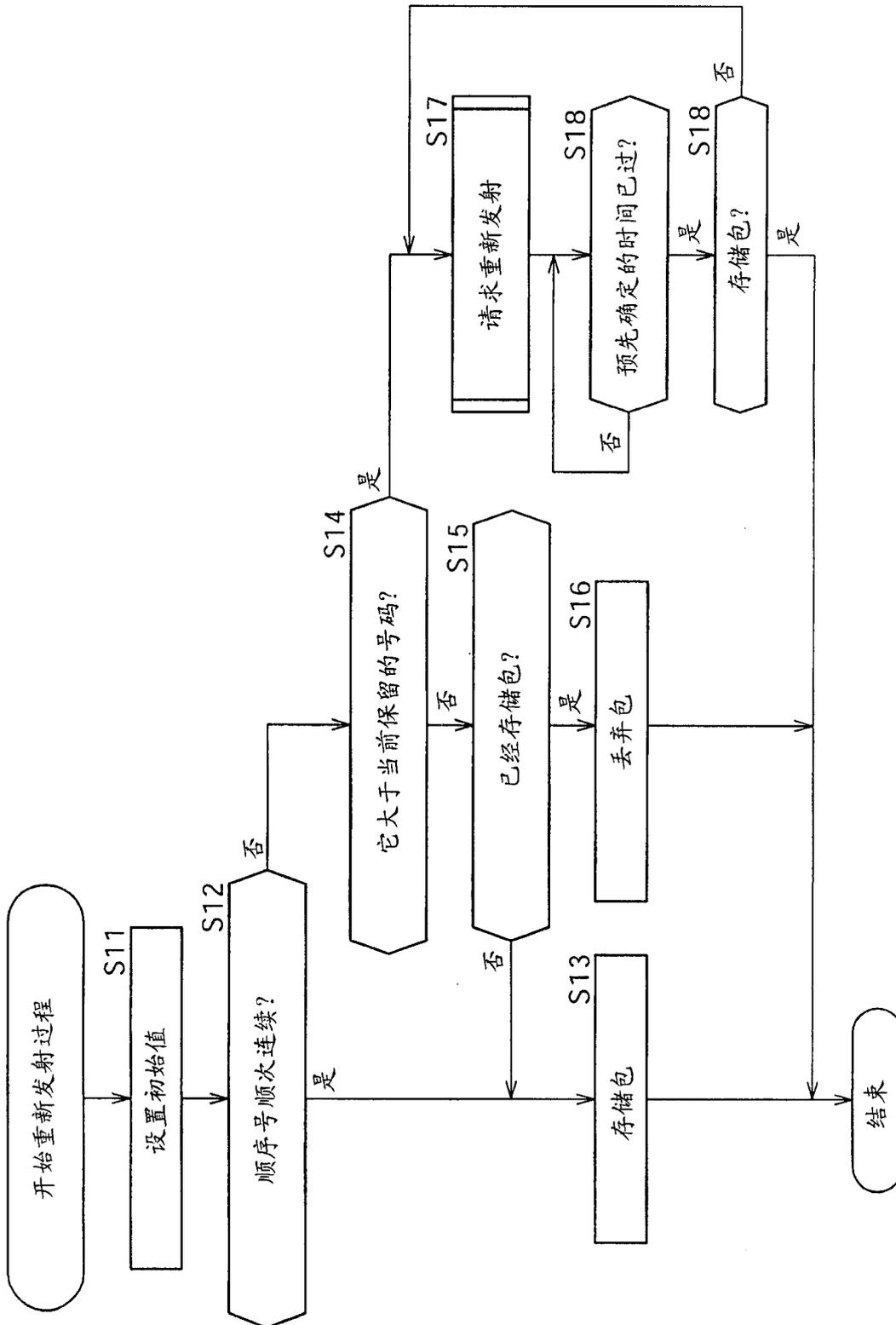


图 11

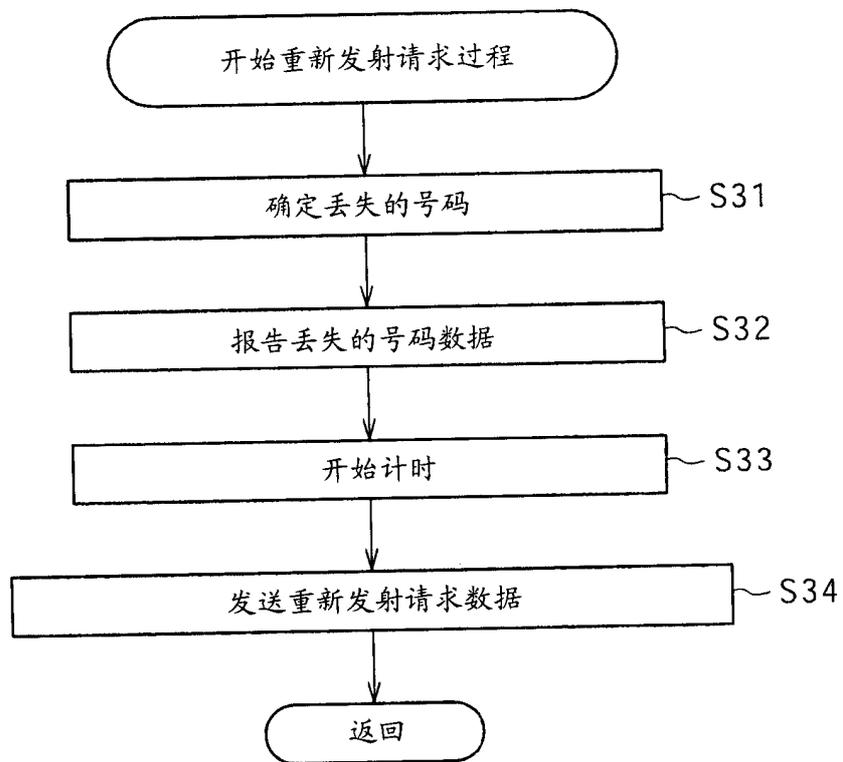


图 12

图 13A

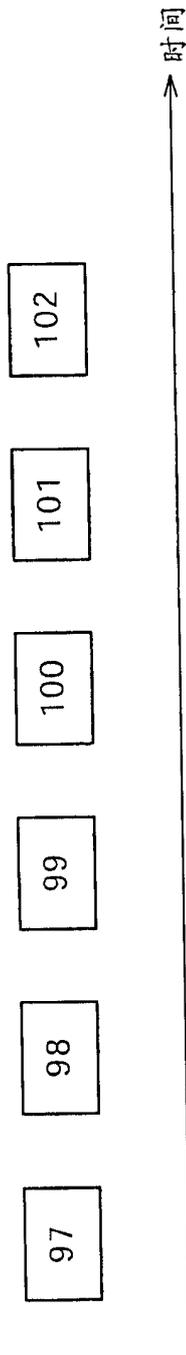
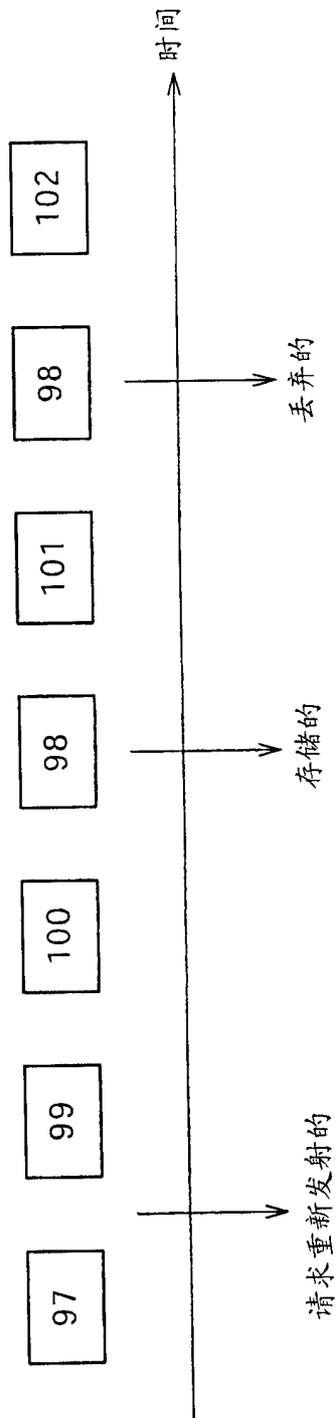


图 13B



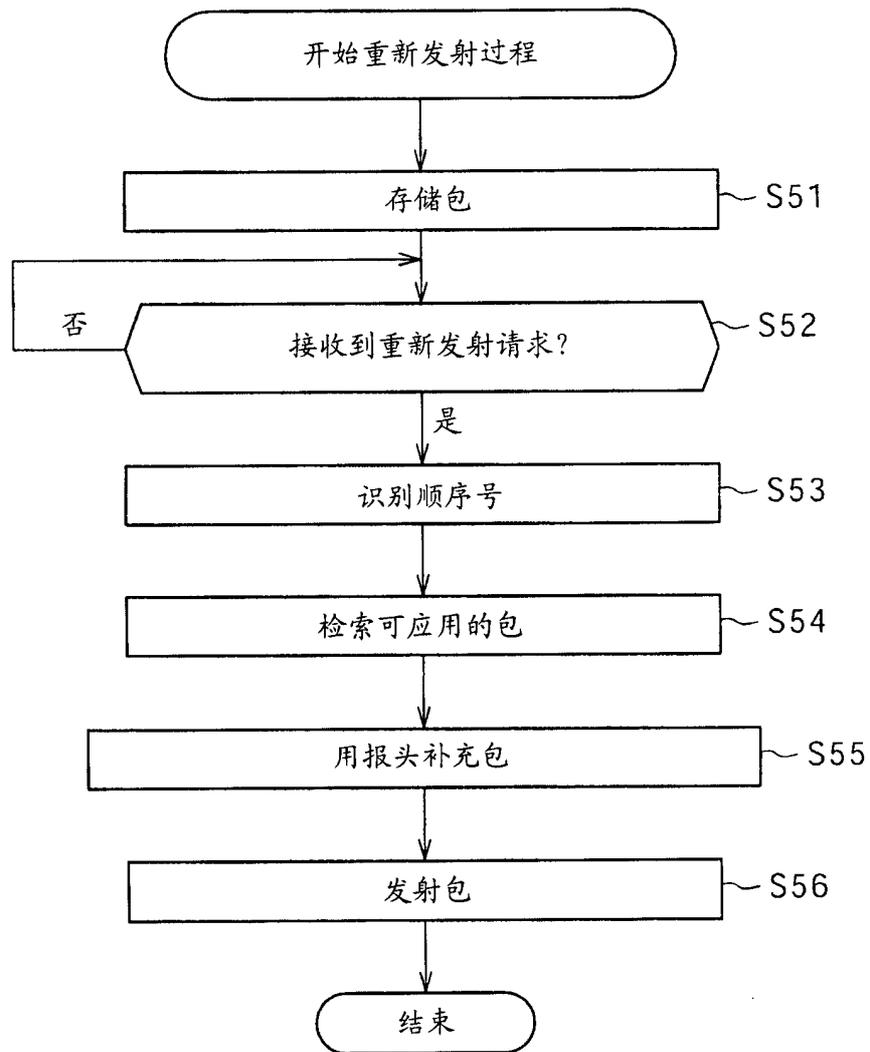


图 14

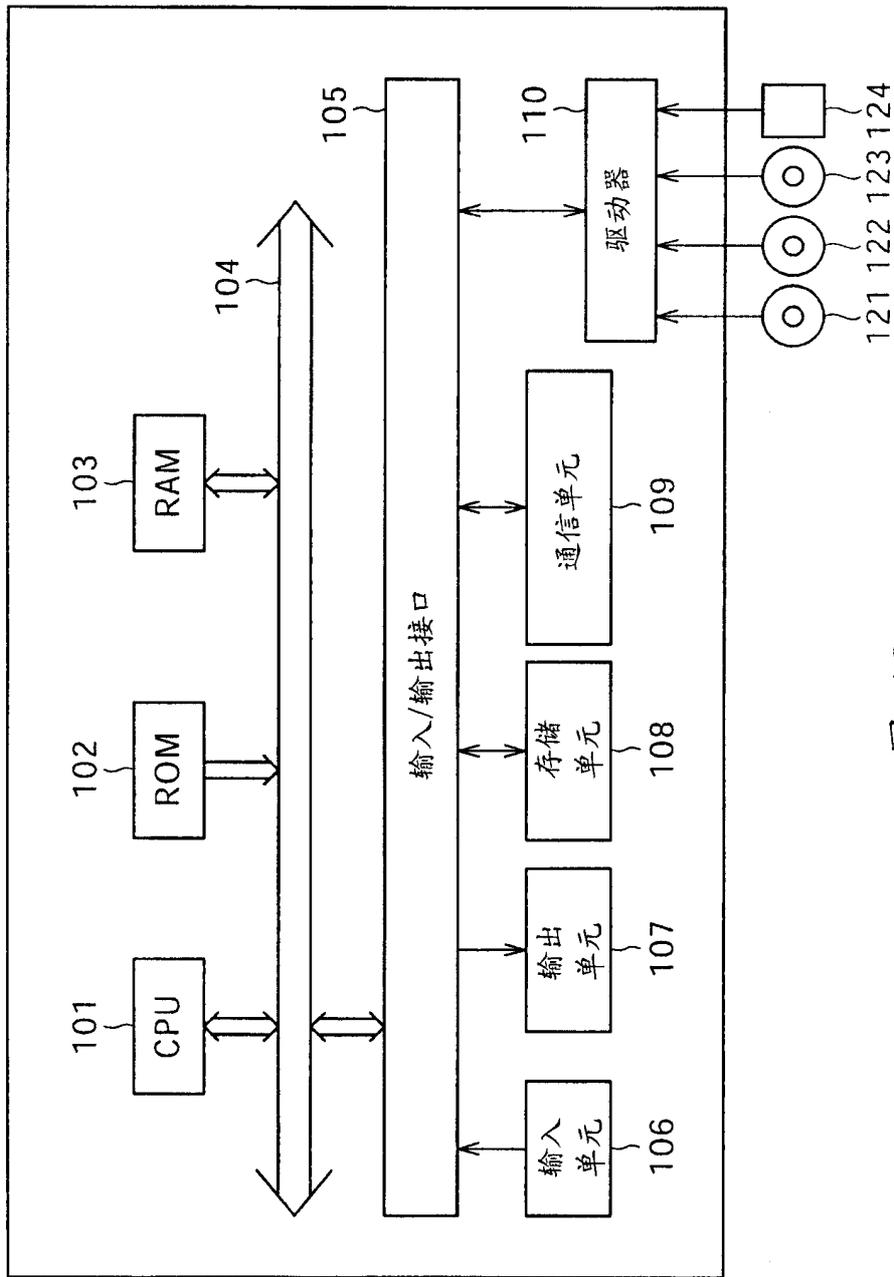


图 15