[19]中华人民共和国国家知识产权局

[51]Int.Cl[7]
H04L 29/06

# [12]发明专利申请公开说明书

[21]申请号 98807873.2

[43]公开日 2000年9月6日

[11]公开号 CN 1265799A

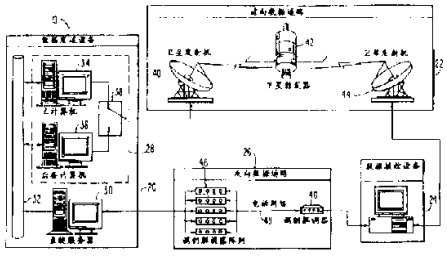
[22]申请日 1998.7.15 [21]申请号 98807873.2
[30]优先权
[32]1997.8.1 [33]US [31]08/905,452
[86]国际申请 PCT/US98/14435 1998.7.15
[87]国际公布 WO99/07124 英 1999.2.11
[85]进入国家阶段日期 2000.2.1
[71]申请人 联合视频制品公司
地址 美国俄克拉何马州
[72]发明人 布鲁斯·A·布拉克沃尔
富兰克林·E·鲍尔
蒂莫西·B·德莫斯
[74]专利代理机构 中国国际贸易促进委员会专利商标事务所
代理人 罗亚川

权利要求书4页 说明书24页 附图页数9页

[54]发明名称 用于发送与接收数据的系统与方法

[57]摘要

本发明提供一种用于发送与接收数据的系统与方法,上述系统与方法能同时在多条数据通路上发送数据并提供多个发送队列,使得数据的发送得以连续地被排定优先级,并且不会导致数据的瓶颈问题。在各优选实施例中,本发明包括一部数据发送设备,至少一条前向数据通路,至少一部数据接收设备,以及至少一条反向数据通路。响应于一项要求发送数据的请求而发送数据,上述请求可以在数据发送设备处局部地产生,也可以在任何数据接收设备处遥远地产生,并通过反向数据通路发往数据发送设备。然后,从数据发送设备经由至少一条前向数据通路向至少一部数据接收设备发送所请求的数据。按照每一个数据文件至少有一个报头分组和至少一个数据分组的形式来发送数据。若在数据发送过程中检测到误码,则随即由任何一部数据接收设备通过反向数据通路请求重发已恶化了的数据。所发送的数据最后被至少一部数据接收设备所接收,在那里,被请求的数据文件的一份拷贝得以恢复,并且该数据按照需要被使用。



ISSN1008-4274

# 权 利 要 求 书

1．一种能缓解数据的瓶颈问题的、用于从一部数据发送设备向一部数据接收设备发送数据的方法，该方法包括：

根据与数据的所述第 1 部分以及所述第 1 发送队列有关的一个第 1 优先级，将数据的一个第 1 部分放进一个第 1 发送队列；

根据与数据的所述第 2 部分以及所述第 2 发送队列有关的一个第 2 优先级，将数据的一个第 2 部分放进一个第 2 发送队列；

从所述第 1 发送队列发送数据的所述第 1 部分，以及从所述第 2 发送队列发送数据的所述第 2 部分，使得在所述第 1 发送队列以及所述第 2 发送队列之间，保持一个固定的输出比。

2．一种用于从一部数据发送设备向一部数据数据接收设备发送一个文件报头分组以及一个文件数据分组的方法，该方法包括：

从各具有一个优先级额定值的多个队列中选择一个队列，在其中，根据所述优先级额定值以及跟该文件报头分组和该文件数据分组有关的一种发送优先级，对文件报头分组和文件数据分组进行排队；

在所述已选定的队列中，对文件报头分组和文件数据分组进行排队；

从多条前向数据通路中选择一条第 1 前向数据通路以及一条第 2 前向数据通路，在其上发送文件报头分组和文件数据分组；

在所述第 1 前向数据通路上发送文件报头分组；

在所述第 2 前向数据通路上发送文件数据分组。

3．一种用于从一部数据发送设备向一部数据数据接收设备发送一个文件报头分组以及一个文件数据分组的方法，该方法包括：

从多条前向数据通路中选择一条第 1 前向数据通路以及一条第 2 前向数据通路，在其上发送文件报头分组和文件数据分组；

在所述第 1 前向数据通路上发送文件报头分组；

在所述第 2 前向数据通路上发送文件报头分组以及文件数据分

组。

4．一种将多部数据接收设备指定为一个动态小组的方法，上述接收设备中的每一部用以接收一个单独的文件数据分组，该方法包括：

产生多个文件报头分组，其中的每一个都跟单独的文件数据分组相关，并且其中的每一个都标识多部数据接收设备中的不同的一部；以及

向多部数据接收设备发送所述多个文件报头分组。

5．一种将多部数据接收设备指定为一个动态小组的方法，上述接收设备中的每一部用以接收一个单独的文件数据分组，该方法包括：

产生多个文件报头分组，其中的每一个都跟单独的文件数据分组相关，并且其中的每一个都标识多部数据接收设备中的不同的一部；以及

向由所述多个文件报头分组中所述的每一个所标识的多部数据接收设备中的至少一部发送所述多个文件报头分组中的每一个。

6．一种请求发送替代数据以替换来自一部数据发送设备的原始数据的方法，该方法包括：

通过一条第 1 数据通路，从数据发送设备接收原始数据的至少一部分；

根据原始数据的所述至少一部分的一种特性，检测一种误码状态；以及

通过一条第 2 数据通路，向数据发送设备发出要求发送替代数据的一项请求。

7．如权利要求 6 所述方法，该方法还包括：

在发送所述请求之前，等待一段随机的时间间隔。

8．如权利要求 6 所述方法，该方法还包括：

在发送所述请求之前，等待一段预定的时间间隔。

9．如权利要求 6 所述方法，该方法还包括：

在发送所述请求之前，等待到一天中的一个预定的时间。

10．一种方法，用于发送与一个第 1 数据文件有关的至少一个第 1 数据分组以及与一个第 2 数据文件有关的至少一个第 2 数据分组，该方法包括：

为至少一个第 1 数据分组中的每一个选择一个第 1 分组长度；

为至少一个第 2 数据分组中的每一个选择一个第 2 分组长度；

按照所述第 1 分组长度发送至少一个第 1 数据分组中所述的每一个；以及

按照所述第 2 分组长度发送至少一个第 2 数据分组中所述的每一个。

11．如权利要求 10 所述的方法，其中所述选择所述第 1 分组长度包括根据第 1 数据文件的大小来选择所述第 1 分组长度。

12．如权利要求 10 所述的方法，其中所述选择所述第 1 分组长度包括根据第 1 数据文件是否已经被压缩来选择所述第 1 分组长度。

13．如权利要求 10 所述的方法，其中所述选择所述第 1 分组长度包括根据第 1 数据文件是否已经经过前向纠错来选择所述第 1 分组长度。

14．如权利要求 10 所述的方法，其中所述发送过程通过一条第 1 数据通路发送至少一个第 1 数据分组的所述每一个，并且其中所述选择所述第 1 分组长度包括根据所述第 1 数据通路的一种特性来选择所述第 1 分组长度。

15．一种方法，用于检查一个数据文件在从一部数据发送设备向一部数据接收设备发送之后，是否已经无误码地被接收，该方法包括：

产生一项声明，它包括与在数据发送设备那里的数据文件有关的信息；

从数据发送设备向数据接收设备发送所述声明；

在数据接收设备那里接收所述声明；以及

根据在所述声明中所包含的所述信息，检查该数据文件是否无误码地被接收。

16．如权利要求 15 所述方法，还包括，若该数据文件没有无误码地被接收，则请求重发该数据文件的至少一部分。

17．如权利要求 15 所述方法，其中所述信息包括与数据文件有关的一条命令，并且该方法还包括，若该数据文件被无误码地接收，则执行所述命令。

18．如权利要求 15 所述方法，其中所述信息包括一组 CRC 代码，并且所述检查包括判定该数据文件是否符合于所述 CRC 代码。

# 说　　明　　书

## 用于发送与接收数据的系统与方法

本发明一般地涉及用于发送与接收数据的各种系统与各种方法。本发明更具体地涉及用于发送与接收数据的各种系统与各种方法，它们允许以排定优先级的方式来传输数据，允许对数据的接受者进行动态分组，允许在不同文件之间改变各数据分组的大小，并提供一种声明过程，以保证所发送的数据文件的存在、一致性和完整性。

某些用于发送与接收数据的系统与方法允许以排定优先级的方式来传输数据。然而，在许多这样的系统与方法中，在任何数据传输得以开始之前，应当对所有的数据传输排定优先级，以便保证各传输优先级得以保持。例如，在这些系统与方法中，一旦针对一个低优先级的数据文件的数据传输已经开始，在高优先级传输得以开始之前，针对一个高优先级的数据文件的数据传输必须等待低优先级传输的完成。在许多情况下，正在发送的、非常大的、低优先级的数据文件妨碍许多小的、高优先级的数据文件的发送，这种建立优先级的方案导致数据的瓶颈问题。类似地，在许多大的、高优先级数据文件妨碍一个小的、低优先级的文件以一种及时的方式被发送的各种实例中，也可能出现瓶颈问题。

通常人们希望从一部发射机向多部接受机发送一组单独的数据传输。用于发送数据的某些系统和方法允许对预定的诸个人的诸小组进行这样的发送。用于发送数据的这些和其他的系统与方法允许接受者按照对接受者有利的诸小组来接收数据。然而，在这些系统与方法中，没有任何一种允许一部发射机在发送时针对一次单独的传输而动态地指定诸接受者。

用于发送数据的许多系统和方法使用基于分组的传输来将数据从一个地方发送到另一个地方。然而，这些基于分组的传输方式，

不管数据文件的类型，数据文件的大小，或者在其上发送数据的通路的特性如何，它们都固定每一个分组的大小，因而是严格的。因此，在许多这样的系统和方法中。例如，相同的分组大小可以被用来发送一个 100 字节的文件，也可以用来发送一个 100 兆字节的文件。由于在每一个分组中，文件所占的百分比随着被发送文件的大小的增长而迅速地缩小，所以，不管待发送的文件大小如何都使用相同大小的分组是低效率的。

最后，在用于发送数据的许多系统与方法中，诸数据文件的诸小组作为诸数据文件的诸批从一个地方发送到另一个地方，然而，遗憾的是，一旦这些文件到达它们的目的地，由于没有提供附加的指示器，用以表明应当提交什么文件，所以应当假设整批文件含有全部的预期的文件。此外，通常仅用与文件有关的名字、日期和时间来标识被发送的文件中的每一个。最后，为了适当地处理已接收的文件，接收系统应当知道在它们已经到达之后，用这些文件来做什么。

考虑到以上所述，人们希望提供一种用于发送和接收数据的系统和方法，其中，被发送的数据可以被排定优先级，而不会导致数据的瓶颈问题。

人们也希望提供一种用于发送和接收数据的系统和方法，其中，刚好在一组数据传输之前，可以动态地指定多个数据的接受者。

人们还希望提供一种用于发送和接收数据的系统和方法，其中，在不同文件之间，在数据传输过程中所使用的分组的大小可以改变。

人们甚至还希望提供一种用于发送和接收数据的系统和方法，在一束被发送的诸数据文件中，上述系统和方法能对每一个数据文件的存在、一致性和完整性进行验证。

因此，本发明的一个目标就是提供一种用于发送和接收数据的系统和方法，其中，被发送的数据可以被排定优先级而不会导致数据的瓶颈问题。

本发明的另一个目标就是提供一种用于发送和接收数据的系统和方法，其中，刚好在一组数据传输之前，可以动态地指定多个数据的接受者。

本发明的又一个目标就是提供一种用于发送和接收数据的系统和方法，其中，在不同文件之间，在数据传输过程中所使用的分组的大小可以改变。

本发明的再一个目标就是提供一种用于发送和接收数据的系统和方法，在一束被发送的数据文件中，上述系统和方法能对每一个数据文件的存在、一致性和完整性进行验证。

通过提供一种用于发送和接收数据的系统和方法，就能实现本发明的这些和其他的诸目标，上述系统和方法允许数据传输被排定优先级，允许各数据接受者的动态分组，允许在不同文件之间改变数据分组的大小，以及提供一个声明过程，用以保证被发送的数据文件的存在、一致性和完整性。

在本发明的说明性的诸实施例中，由一部数据发送设备，至少一条前向数据通路，至少一部数据接收设备，以及至少一条反向数据通路，来提供本系统与方法的数据发送与接收能力。一般来说，在本系统与方法中，响应于一项要求发送数据的请求而发送数据。可以在数据发送设备处局部地产生此项请求，也可以在任何数据接收设备处相距遥远地产生此项请求，并通过反向数据通路发送到数据发送设备那里。一旦已经接收到一项请求，接着就准备所请求的数据，并从数据发送设备通过至少一条前向数据通路发送到至少一部数据接收设备那里。若在这次数据发送中检测到一些误码，随即可以由任何一部数据接收设备通过反向数据通路请求重发已恶化的数据。所发送的数据最后被至少一部数据接收设备所接收，在数据接收设备中，被请求的数据文件的一份拷贝得以恢复，并且该数据按照需要被使用。

可以按照每个数据文件含有至少一个报头分组和至少一个数据分组的形式来发送数据。在一个或多个报头分组中，每一个都含有

用于下列用途的信息：标识相关的数据文件，标识一个或多个目标数据接收设备，标识和描述相关的数据分组，表明数据文件发送的优先级，以及表明每一个报头分组和数据文件的完整性。伴随着一个数据文件而发送的每一个数据分组包括一个相关的报头分组标识符，一个唯一的数据分组标识符，一个数据分组大小指示器，来自该数据文件的至少一部分数据，以及一组代码，用以检查在该数据分组中数据的完整性。

在发送之前，在数据发送设备那里，对这些报头和数据分组进行构建和排队。响应于在数据发送设备处所接收的一次远程过程调用（RPC）请求，一个RPC服务器针对新的发送请求，构建一个新的文件报头分组，或者针对各项重发请求，从存储装置中取出一个现成的文件报头分组。随即根据被请求的文件的大小以及在RPC请求中所表明的优先级，将文件报头分组传送到多个数据发送队列当中的一个。一旦报头分组已经被传送到一个数据发送队列，RPC服务器就等待并处理其他的各项RPC请求。在接收这个文件报头分组之后，每一个数据发送队列通知一个调度程序，告知该队列有一个数据文件正在等待发送。

当任何队列含有待发送的数据时，调度程序连续地选择准备用来发送一个分组的下一个队列，以及该队列将在其上发送数据的前向数据通路。在选择下一个队列时，调度程序最好根据每一个队列的优先级，试图保持为每一个队列而发送的分组数目与在所有队列中所发送的分组总数之间的一个固定比值。例如，在一部具有优先级为“1”、“2”、“3”、“4”和“5”这样5个队列的数据发送设备中，优先级“1”为最高优先级，优先级“5”为最低优先级，调度程序从所有队列合起来算的每31个待发送的总分组数中，试图将5个队列中的每一个所发送的分组数目分别地保持为16、8、4、2和1。在选择前向数据通路（每一个队列将在其上发送一个报头或数据分组）时，调度程序最好尝试将每一个队列引导到可用的最快的前向数据通路（当每一个队列被允许发送时，该通路没有被使用）。

一旦数据发送队列从调度程序中已经接收到（发送）允许以及前向数据通路的一种选择，数据发送队列就取出待发送的下一个报头或数据分组，并在已选定的前向数据通路上进行发送。在发送一个报头或数据分组之后，数据发送队列再一次等待一项新的允许指示以及一次前向数据通路的选择，直到针对一个数据文件的所有数据分组都已经发送完毕为止。在所有的数据分组正在被发送时，数据发送队列随即通知调度程序称，没有等待发送的文件，使得调度程序将不再尝试向队列给出发送数据的允许。必要时，该队列将文件报头分组拷贝到存储装置，使得该队列将能满足任何未来的重发请求，并从队列中撤除该文件报头分组。一旦文件报头分组已经从队列中被撤除，该队列就等待从 RPC 服务器接收其他的文件报头分组。

考虑以下的结合诸附图的详细说明，将使本发明的上述的和其他的目标变得更为明显，在附图中，相同的参考数字自始至终均对应于相同的零部件，并且在附图中：

图 1 是根据本发明的一个说明性的数据发送与接收系统的一份方框图；

图 2 是在根据本发明的一个发射系统计算机中表示数据流的一份数据流程图；

图 3 是在根据本发明的一个发射系统计算机中表示 RPC 处理器处理功能的一份流程图；

图 4 是在根据本发明的一个发射系统计算机中表示队列处理功能的一份流程图；

图 5 是在根据本发明的一个发射系统计算机中表示调度程序处理功能的一份流程图；

图 6 是在根据本发明的一个接收计算机中表示接收处理功能的一份流程图；

图 7 是根据本发明的一个说明性的有线电视分配系统的一份方框图；以及

图 8 是根据本发明的一个说明性的直播数据分配系统的一份方框图。

图 1 表示根据本发明的用于发送与接收数据的一个系统 10。系统 10 具有一部数据发送设备 20，至少一条前向数据通路 22，至少一部数据接收设备 24，以及至少一条反向数据通路 26。通过在数据发送设备 20、在一个或多个数据接收设备 24、或者在与数据发送设备 20 相连接的另一个设备的一个远方过程调用（RPC）请求的产生来启动系统 10 中的数据发送。产生于一个数据接收设备 24 的任何 RPC 请求都通过诸反向数据通路 26 中的一条发送到数据发送设备 20。数据发送设备 20 通过取出被请求的数据、产生至少一个报头分组、产生至少一个数据分组、对报头和数据诸分组进行排队、并且在适当的时候发送诸分组，来响应 RPC 请求。在产生或发送报头和数据分组之前，数据发送设备可以对报头以及数据诸分组进行压缩、前向误码纠正、加密和／或任何其他适当的数据处理。

从数据发送设备 20 通过至少一条前向数据通路 22 向至少一部数据接收设备 24 发送诸分组。从数据发送设备 20 发送的所有分组都被数据接收设备 24 所监测，并且只有那些以一个具体的数据接收设备 24 为地址的分组才被那个具体的数据接收设备 24 所接收。一旦已发送的诸分组已经被一个数据接收设备 24 所接收，就对诸分组进行发送误码的检查，并且将其重构为所请求的那个数据文件的一份拷贝。在检查误码和重构数据文件之前或之后，数据接收设备 24 可以对已接收的报头和数据诸分组进行解压缩、误码检测与纠正，以及解密。

若任何数据接收设备 24 在一个已发送的分组中检测到一个误码，在该数据接收设备 24 那里，可以针对任何或所有已发送的分组产生重发请求，并且通过一条反向数据通路 26 传送到数据发送设备 20。最好是，在每一个数据接收设备 24 处的诸重发请求都被延迟一段随机的时间间隔，以便使得来自不同的数据接收设备 24 针对同一分组的请求在时间上得以错开。通过以这种方式延迟诸重发请求，

一个替代分组的首次重发将使得尚未发出相关的重发请求的数据接收设备 24 中后继的、未决的重发请求被取消。另一方面，为了协调诸重发请求以及排定优先级，所有这样的请求可以被同步，以便在同一时间从所有的数据接收设备 24 发送这些请求。例如，针对一个优先级为“3”的数据分组的一个重发请求可以有意识地延迟，直到一天中的一个预定时刻（例如，上午 3 时）或者延迟一段固定的时间间隔（例如，6 小时）。这就使得来自多个数据接收设备 24 的重发请求实质上可以同时地被接收，由此避免报头或数据分组的重复重发。

数据发送设备 20 最好包括一个发送系统 28、一部系统服务器 30，以及一个数据网络 32。发送系统 28 控制着来自数据发送设备 20 的数据的发送。发送系统 28 所执行的功能包括存储系统 10 所发送的数据，产生 RPC 请求，处理 RPC 请求，为所请求的数据产生报头与数据诸分组，对报头与数据诸分组进行排队，安排诸分组发送的顺序，以及发送报头与数据诸分组。虽然可以在一部单独的、多任务的、运行例如 Windows NT 或 Unix 操作系统的计算机上有效地实施这些功能，但是也可以将这些功能分布于一个以上的平台之上，并且使用介于各个个别的功能之间的通信协议来进行协调。例如，可以不把数据存储在发送系统 28 之中，而是存储在一个专用的数据服务器之中，该服务器接收来自发送系统 28 的诸指令，并按照需要提供所请求的数据。

发送系统 28 包括一部主计算机 34，一部后备计算机 36，以及一个开关 38。主计算机 34 以及后备计算机 36 最好是运行相类似的软件的完全相同的机器，因此，若主计算机 34 失效，则后备计算机 36 可以无缝地维持发送系统 28 的功能。相应地，主计算机 34 以及后备计算机 36 最好具有能执行上述发送系统 28 的功能的硬件和/或软件。为了有效地提供其后备功能，后备计算机 36 最好接收和处理被发送到主计算机 34 的全部数据和 RPC 请求。为了使后备计算机 36 能够连接到每一条前向数据通路 22，在主计算机 34、后备计

算机 36，以及每一条前向数据通路 22 之间备有开关 38。虽然可以使用一个人工的、由操作员开动的开关或者任何其他适合的开关，但是开关 38 最好是一个智能开关，它能自动地检测在主计算机 34 中的一次失效，并将介于每一条前向数据通路 22 与主计算机 34 之间的连接切换到介于每一条前向数据通路 22 与后备计算机 36 之间的连接。

系统服务器 30 提供一种数据请求机制，通过这种机制，至少一部数据接收设备 24 可以请求数据的初次发送或者已恶化的、先前已发送的报头和数据分组的重发，可以在数据接收设备 24 那里产生这些请求，并通过反向数据通路 26 传送到系统服务器 30。系统服务器 30 最好包括能同时跟多部数据接收设备 24 保持双向数据通信的硬件和 / 或软件。

为了将系统服务器 30 所接收的发送与重发请求送往发送系统 28，系统服务器 30 通过数据网络 32 被连接到主计算机 34 以及后备计算机 36。虽然如图 1 所示，数据网络 32 仅被连接到主计算机 34、后备计算机 36，以及系统服务器 30，但是，应当这样理解，数据网络 32 可以被连接到其他的诸计算机、诸服务器、网络设备、各种网络以及任何其他适当的装置。这种设计安排允许用于发送系统 28 的数据源和 RPC 请求可以被连接到数据网络 32。数据网络 32 最好是以太网。必要时，可以使用卫星、电话、计算机网络、因特网、射频，以及基于光学的通信系统，或者任何其他适当的通信系统，或者这些通信系统的任何适当的组合，来实现数据网络 32。

如上所述，在系统 10 中，从数据发送设备 20 通过至少一条前向数据通路 22 向数据接收设备 24 发送数据。如图所示，每一条前向数据通路 22 都使用一部卫星发射机 42 的至少一部分，以及一部卫星接收机 44 的至少一部分。系统 10 最好具有多条并行的前向数据通路 22。在这样一种实施方案中，多条前向数据通路 22 可以使用一部或多部卫星转发器 42，以及一部或多部卫星接收机 44。为了使在全部并行前向数据通路 22 的总和中可得到的数据速率最大化，每

一条前向数据通路22最好工作于可得到的最高数据速率。虽然如图1所示，可以使用基于卫星的通信系统来实现一条前向数据通路22，但是，也可以类似地使用电话、计算机网络、因特网、射频，以及基于光学的通信系统，或者任何其他适当的通信系统，或者这些通信系统的任何适当的组合，来实现数据网络32。

数据接收设备24可以是能够从数据发送设备20接收采取一个报头分组、其后跟随着至少一个数据分组的形式的数据传输的任何装置。一旦这些分组被接收，数据接收设备24应当能够存储这些分组并且重构原始数据文件的一个拷贝。最好是，数据接收设备也能够请求新数据的发送，能检测在先前已发送的报头和数据诸分组中的诸误码，并能请求重发这些分组。数据接收设备24也可以对从数据发送设备20那里接收的报头与数据诸分组进行解压缩、误码检测与纠正，以及解密。如图所示，数据接收设备24可以是一部计算机，例如一部个人计算机，或者也可以是一部电视机的机顶盒，一部电视机，盒式录像机，或者任何其他能够接收、控制与存储数据的装置。

如图所示，反向数据通路26包括至少一个调制解调器46（它最好被定位于靠近数据接收设备24的地方），至少一个电话网络49，以及至少一个调制解调器阵列48（它最好被定位于靠近数据发送设备20的地方）。反向数据通路26提供一条通路，通过这条通路，可以从数据接收设备24向数据发送设备20传送新数据的发送请求，以及已恶化的、先前已发送的报头和数据的重发请求。反向数据通路26也可以被用来在数据发送设备20以及数据接收设备24之间，传送诊断、配置、重新自举以及应急数据。此外，反向数据通路26可以被用来从数据发送设备20向数据接收设备24发送数据。例如，一个数据接收设备24可以请求从数据发送设备20那里重发一个报头分组。由于诸报头分组相对地较小并且可以容易地在反向数据通路36上被发送，所以这条通路被优先地用于满足报头分组的重发，而不是使用一条前向数据通路22来进行重发。类似地，作为

另一个例子，在通过任何前向数据通路22进行排队的基础上，加上使用反向数据通路26，或者用后者来取代前者，都可以满足对时间十分敏感的数据的各项数据请求。

虽然如图1所示，可以使用基于电话的通信系统来实现反向数据通路26，但是也可以类似地使用卫星、计算机网络、因特网、射频，以及基于光学的通信系统，或者任何其他适当的通信系统，或者这些通信系统的任何适当的组合，来实现反向数据通路26。此外，前向数据通路22以及反向数据通路26可以被组合到至少一条双向数据通路之中。

若不能从一个相关的数据接收设备24为新的数据发送以及替代的数据发送产生RPC请求这一点可以被容忍，则反向数据通路26就是可选的。在一个没有反向数据通路26的系统10中，不需要系统服务器30。

在图2中，示出了针对在发送系统28（图1）的主计算机34中的数据的数据流安排。针对新数据发送以及替代数据发送的RPC请求87由RPC服务器88进行处理。这些RPC请求87可以在主计算机34里面产生，或者通过RPC请求输入端107发送到主计算机34。对于新的数据发送请求，RPC服务器首先判定在RPC请求中是否设置了一个拷贝标志。若已设置该拷贝标志，则被请求的数据文件就从一个外部存储装置86拷贝到一个档案存储装置90。虽然在本发明中可以类似地实施其他各种机制，以确定一个数据文件应当在档案存储装置90中存档多长时间，但是档案存储装置90典型地将一个文件存储一段固定的时间间隔，例如一星期、一个月，或者其他适当的时间间隔。

一旦数据文件已经被拷贝，就为该数据文件构成了一个文件报头分组94（或者若事先已经构成，则从一个文件报头描述收集区92中取出）。文件报头分组94最好包括一个同步样板、一个分组类型标识符、各种数据标志、一个数据接收设备机器地址、一个数据接收设备小组地址、用于相关数据文件的数据分组号码的一个指示、

每一个数据分组的大小的一个指示、一个数据文件识别号码、一个优先级标识符、数据文件源的一个名字、文件属性、一个文件日期和时间、一个文件名，以及两组32位的循环冗余校验（CRC）代码。这些信息块被包容在文件报头分组94之中，用以在接收和重构已发送的数据文件的过程中向数据接收设备24（图1）提供帮助。

更具体地说，同步样板被用来识别报头分组的开始，并且用来验证在所使用的前向发送通路22（图1）中的所有数据位是否都很好地工作。在本发明的一个说明性的实施例中，同步样板是十六进制数55AA。分组类型标识符被用来向数据接收设备24（图1）表示已接收分组的类型、样式，以及其他各种特性。例如，一个分组类型标识符“1”可以表示一个报头分组94的一个第1样式，一个分组类型标识符“2”可以表示一个数据分组95的一个第1样式，一个分组类型标识符“3”可以表示一个报头分组94的一个第2样式，以及一个分组类型标识符“4”可以表示一个数据分组95的一个第2样式。在报头分组94中，各种数据标志被用来表示相关的数据文件（如果有必要）是否可以被重发，以及数据文件是否准备在发送系统28（图1）中存档。

数据接收设备机器地址以及数据接收设备小组地址被用来标识哪一部数据接收设备24（图1）打算被用来接收正在发送的数据。每一部数据接收设备24（图1）都具有一个唯一的数据设备机器地址。若在报头分组94中的数据接收设备机器地址具有一个非零的数值，则这个地址表示该数据接收设备24（图1）已准备好接收报头分组94以及相关的数据分组95。为了向一个以上的数据接收设备24（图1）发送数据，可以使用小组地址去指定一个预定的数据接收设备24的小组（图1）。例如，一个数据接收设备小组地址“1”可以被用于在美国中部地区的所有数据接收设备24（图1）。在一个报头分组中，当一个小组地址被指定时，其机器地址最好是零，以便毫不含糊地将该报头分组94以及相关的该数据分组95指定为对应于该小组地址的数据接收设备24（图1）。

为了允许动态地划分各数据接收设备 24 的小组（图 1），本发明允许准备为每一个数据文件产生的一个报头分组 94 的多份拷贝。除了数据接收设备的机器地址以外，报头分组的每一份拷贝都是相同的。在报头分组 94 的每一份拷贝中的机器地址被用来标识动态小组中的一个成员。通过向动态小组中的每一个成员发送一个报头分组 94，每一个成员将该相关的数据分组 95 识别为该特定的数据接收设备 24（图 1）的目标。

为了向每一个数据接收设备 24（图 1）通报关于正在接收的数据分组 95 将形成多大的最终数据文件，报头分组 94 表明用于相关数据文件的数据分组 95 的数目以及每一个数据分组 95 的大小。例如，对于一个 1024 字节的数据文件来说，报头分组 94 可以表示：各有 100 字节的文件数据的 11 个数据分组 95 正在准备发送到一个数据接收设备 24（图 1）。在这个实例中，在最后的数据分组 95 中的一个分组大小指示器将指示该数据分组仅含有 24 个字节的文件数据（以及 76 个字节的填充数据），而不是像在前面 10 个数据分组 95 那样，含有 100 字节的文件数据。由于通过报头分组 94 表示出每一个数据分组的最大的大小，所以数据接收设备 24（图 1）能够建立足以存储被接收的诸数据分组 95 的诸数据缓冲区。诸数据分组 95 的大小可以基于各种因素，例如对一条正向数据通路 22（图 1）而言的最佳发送缓冲区大小、数据文件的大小、对诸数据分组是否采用压缩或前向纠错，以及任何其他各种合适的因素。例如，当发送 8 k 字节的数据缓冲区时，一条前向数据通路 22（图 1）可能获得最佳的传输速率。在这种情况下，诸数据分组最好是每一个分组 8 k 字节，以便得益于前向数据通路 22（图 1）的这种特性。虽然对每一个数据分组（对应于一个数据文件）来说，数据分组的大小由相关的报头分组中所指定的大小所确定，但是，通过简单地改变在每一个报头分组中所指定的数据分组的大小，就能使各数据分组的大小随着数据文件的不同而不同。

数据文件标识号码是一个 32 位数，由数据发送设备 20（图 1）

将其顺序地分配到在系统 10（图 1）中所发送的每一个数据文件中去。这个号码随即被包含在伴随着一个报头分组 94 而被发送的每一个数据分组 95 之中。由于在数据文件标识号码被分配完毕之前，必须从数据发送设备 20（图 1）发送 4,294,967,296 个数据文件，所以一个特定的数据文件标识号码实质上是一个毫不含糊的标识符，使得用这个号码发送的数据分组 95 跟对应的报头分组 94 联系在一起。

在报头分组 94 中所包含的优先级标识符表明，跟一个数据文件（针对它而产生报头分组 94）相关联的是何种优先级。这个优先级表明应当以何种紧急程度将该数据文件发送到一个数据接收设备 24（图 1）以及该数据文件大致上有多大。例如，在本发明的优选实施例中，优先级为“1”的数据文件具有最高的优先级。跟优先级为“2”以下的文件相比，这些文件应当提前和 / 或以较高的数据速率进行发送。为了避免系统 10（图 1）由于具有高优先级的极端大的诸文件而产生瓶颈问题，可以对具有某一给定优先级的每一个文件的最大的大小施加一些限制。例如，优先级“1”可以被限制为诸数据文件在大小上小于 1 k 字节，而优先级“3”可以仅被限制为不超过 100 k 字节的诸文件。

在报头分组 94 中的两组 32 位 CRC 代码被用来验证报头分组 94 以及从与报头分组 94 相关的数据分组 95 重构出来的数据文件的完整性。使用一种循环冗余校验方法，能够检测到在报头分组 94 的构建和原始数据文件的解释过程中，在报头分组 94 或数据分组 95 的发送过程中，或者在数据文件重构过程中可能出现的数据恶化，若基于这两组 32 位 CRC 代码中的某一组检测到一个误码，则目标数据接收设备 24（图 1）可以请求发送一个新的报头分组 94，一个新的数据分组 95，或者一个完整的、新的数据文件。

一旦 RPC 服务器 88 已经构建了报头分组 94，就由 RPC 服务器 88 将报头分组 94 置入一个适当的队列 96、98、100、102 或 104 之中。最好是，每一个队列 96、98、100、102 和 104 都是一个先进先

出（FIFO）队列，并且因此进入该队列的每一个分组被放置在按照队列输出次序的最后一个位置上。然而，另一方面，诸队列 96、98、100、102 和 104 可能允许 RPC 服务器 88 选择在队列中的位置，使得在其中一个报头分组 94 或者一个数据分组 95 被这样放置，以便在每一个队列中获得另一种优先级。

如图所示，主计算机 34 包括 5 个队列 96、98、100、102 和 104，它们分别具有如上所述的“1”、“2”、“3”、“4”和“5”这 5 种优先级。对于队列 96、98、100、102 和 104 来说，数据输出速率最好是，对所有队列合起来输出的每 31 个报头分组 94 和 / 或数据分组 95，（在 5 个队列中）分别地保持为 16、8、4、2 和 1 个报头分组 94 和 / 或数据分组 95。这些速率仅适用于所有 5 个队列 96、98、100、102 和 104 都有等待输出的数据的情形。例如，若分别具有优先级“1”、“2”、“3”和“4”的所有各队列 96、98、100 和 102 均为空，则在优先级为“5”的队列 104 中的数据将被无中断地输出。

虽然在本发明的说明性的实施例中，用各自具有一种唯一的优先级数值并且每一种优先级数值对应于一种固定的输出数据速率的 5 个队列 96、98、100、102 和 104 来实现主计算机 34，但是也可以用其他的队列数目来实现，其中某些、没有或全部具有相同的优先级数值，以及某些、没有或全部优先级数值对应于一种固定的输出数据速率。例如，可以用 3 个队列来实施本发明，其中的一个具有一种“高”优先级数值，并且其余两个具有一种“低”的优先级数值。在这个实例中，可以从诸队列输出数据，使得在从诸“低”优先级队列中任何一个输出数据之前，在“高”优先级队列中的所有数据得以输出。

在将报头分组 94 装载到适当的队列 96、98、100、102 或 104 之后，该队列通知一段调度程序 106，告知有一个数据文件正在等待发送。调度程序 106 控制着通过队列 96、98、100、102 和 104 来发送报头分组 94 以及数据分组 95。调度程序 106 最好能保证从队列

96、98、100、102 和 104 中的每一个输出分组的速率对应于分配给每一个的优先级。调度程序 106 还将每一个队列 96、98、100、102 和 104 的输出分配到一条有效的前向数据通路 22，并且确信在队列 96、98、100、102 和 104 中不会有两个队列同时通过相同的前向数据通路 22 进行发送。通过要求各队列 96、98、100、102 和 104 中的任何一个在能够发送之前，各队列 96、98、100、102 和 104 全都从调度程序 106 那里得到允许，来实现这一点。一旦调度程序 106 已经对一个队列给出允许，调度程序就检查哪一个队列仍然有待发送的数据，并且随后选择下一个队列进行发送。

当队列 96、98、100、102 和 104 当中的一个从调度程序 106 那里收到发送允许时，该队列取出待发送的下一个分组，并在已选定的前向数据通路 22（图 1）上发送该分组。为每一个数据文件发送的第 1 个分组通常是一个报头分组 94。当使用数据接收设备 24（图 1）的动态分组时，紧跟在第 1 分组之后，还可以发送附加的诸报头分组 94。而且，在系统 10（图 1）的实施方案中，其中，队列 96、98、100、102 和 104 中的任何一个正在准备在两条或多条前向数据通路 22（图 1）上为相同的数据文件发送诸数据分组 95，在准备使用的每一条前向数据通路 22（图 1）上，优先地为该数据文件发送每一个报头分组 94 的一个拷贝。通过在每一条前向数据通路 22（图 1）上发送每一个报头分组 94，诸报头分组 95 的诸后备拷贝被送往每一个目标数据接收设备 24（图 1），并且在接收到相关的报头分组 94 之前，在一个数据接收设备 24（图 1）中接收到一个数据分组 95 的可能性得以消除。

一旦针对一个数据文件的每一个报头分组 94 已经被发送，相关的队列 96、98、100、102 或 104 随即为该数据文件处理诸数据分组 95。在进行此项工作的过程中，必要时，队列 96、98、100、102 或 104 首先从档案存储装置集合 90 或外部存储装置 86 中为每一个数据分组 95 取出数据，并且构建一个数据分组 95。

通过向各队列 96、98、100、102 和 104 提供不同的发送优先级，

并且通过从这些队列中对各发送过程进行调度，以便在各队列之间保持一个固定的输出比，使瓶颈问题得以解决。例如，由于高优先级的传输将通过一个不同于低优先级的传输的队列进行发送，所以大的、低优先级的诸传输将不会妨碍小的、高优先级的诸传输。作为另一个例子，由于在诸队列之间保持一个固定的输出比，这就保证了从所有各队列连续地输出数据，所以大的、高优先级的诸传输将不会完全地妨碍小的、低优先级的诸传输。

每一个数据分组 95 最好包括一个同步样板，一个分组类型标识符，一个数据文件识别号码，一个数据分组号码，在分组中数据的字节数目的一种表示，该分组的数据，以及一组 32 位的 CRC 代码。与在报头分组 94 中的情形相似，在每一个数据分组 95 中的同步分组被用来同步数据分组 95 的接收，并验证在被使用的前向数据通路 22 中的所有位是否都起作用。分组类型标识符可以被用来向数据接收设备 24（图 1）表明所接收的分组的类型、样式以及其他各种特性。例如，一个分组类型标识符“1”可以表明一个报头分组 94 的一个第 1 样式，一个分组类型标识符“2”可以表明一个数据分组 95 的一个第 1 样式，一个分组类型标识符“3”可以表明一个报头分组 94 的一个第 2 样式，一个分组类型标识符“4”可以表明一个数据分组 95 的一个第 2 样式，

如同前面联系于报头分组 94 的说明所描述的那样，数据文件识别号码被用来将针对一个数据文件的所有的数据分组 95 跟对应的一个或多个报头分组 94 联系起来。数据分组号码被用来表明针对一个给定的数据文件的许多数据分组的一个系列中，每一个数据分组 95 是什么号码。例如，在针对一个数据文件的 100 个数据分组 95 的一个系列的第 1 个数据分组 95 可以具有一个数据分组号码 1，并且该系列的最后一个数据分组 95 可以具有一个数据分组号码 100。通过监测数据分组号码的顺序，一个数据接收设备 24（图 1）可以从两个连续地接收的数据分组 95 的数据分组号码的一次跳变中，判定是否已经丢失了一个分组。

如上所述，在每一个数据分组95中数据的字节数目被表示，因此，可以由每一个目标数据接收设备24（图1）来识别尚未装满的诸数据分组95。该分组的数据包括来自原始数据文件的数据的至少一部分，上述原始数据文件将被用来在每一个目标数据接收设备24（图1）那里重构该数据文件。

提供了32位CRC代码，用以检测在每一个数据分组95中的诸误码。通过为每一个数据分组95提供一组CRC代码，一个目标数据接收设备24（图1）就能从一个数据文件中识别个别的已恶化的诸数据分组95，并仅要求重发已恶化的各数据分组95，而不是要求重发整个数据文件。

在已经构建一个数据分组95之后，该队列再一次等待从调度程序106那里收到发送允许以及前向数据通路22（图1）进行发送的方向。在已经得到允许之后，队列96、98、100、102或104随即在已选定的前向数据通路22（图1）上发送该数据分组95。在队列96、98、100、102或104中重复对数据分组95的处理，直到针对一个数据文件的所有数据分组95都已经被发送完毕为止。一旦所有的数据分组都已经被发送完毕，队列96、98、100、102和104通知调度程序106，告知在队列中没有更多的数据正在等待发送。最后，从经由它发送诸分组的队列96、98、100、102或104中撤除每一个报头分组94。只要一个报头分组94已经在报头分组94的数据标志中设置了重发标志，报头分组94在从队列96，98，100，102或104撤除之前被拷贝到文件报头描述收集区92。

最好是，队列96、98、100、102和104中的每一个在同一时间内仅处理一个数据文件，并且因此在发送针对一个数据文件的最后一个数据分组95之前，不从RPC服务器88那里接受新的报头分组94。然而，另一方面，队列96、98、100、102和104中的每一个在介于取出与构建数据分组之间可能接收其他的报头分组94，并由此在同一队列96、98、100、102和104中，出现多个数据文件的诸报头分组94以及诸数据分组95的交织。

在图 3、4 和 5 中，分别地说明了根据本发明可能在一个 RPC 服务器 88（图 2）、队列 96、98、100、102 和 104（图 2），以及调度程序 106（图 2）中分别地被执行的一种 RPC 服务器过程 108、一种队列过程 128，以及一种调度程序过程 154。

如图 3 所示，在 RPC 服务器过程 108 已经从步骤 110 开始之后，在步骤 114，RPC 服务器 88（图 2）等待和接收一个 RPC 请求 87（图 2），以便发送一个数据文件。在步骤 114，一旦一个 RPC 请求 87（图 2）已经被接收，在步骤 116，RPC 服务器 88（图 2）判定 RPC 请求 87（图 2）是否一个重发请求。在步骤 116，若 RPC 请求 87（图 2）被判定为一个重发请求，则在步骤 118，从文件报头描述收集区 92（图 2）中取出对应的文件报头分组 94（图 2），并随即在步骤 126，基于在文件报头分组 94（图 2）中所表明的优先级以及数据文件的大小，传送到在队列 96、98、100、102 或 104（图 2）中运行的适当的队列过程 128（图 3）。在文件报头分组 94（图 2）已经被传送之后，RPC 服务器过程 108 绕回到步骤 114，以等待另一次 RPC 请求 94（图 2）。

在步骤 116，若 RPC 请求 87（图 2）被判定为不是一次重发请求，则在步骤 120，RPC 服务器过程 108 判定在 RPC 请求 87（图 2）中，是否为相关的数据文件设置了一个拷贝标志。在步骤 120，若拷贝标志被判定为已经设定，则在步骤 122，将该数据文件拷贝到档案存储装置 90（图 2）。在步骤 120，若拷贝标志被判定为尚未设置，或者在步骤 122，一旦数据文件已经被拷贝，则在步骤 124，为该数据文件构建一个文件报头分组 94（图 2）。若在步骤 124 中已经构建文件的报头分组 94（图 2），则在步骤 126，最好是基于在文件报头分组 94（图 2）中所指明的优先级以及数据文件的大小，将文件报头分组 94（图 2）传送到在队列 96、98、100、102 或 104（图 2）中运行的适当的队列过程 128（图 3）。在文件报头分组 94（图 2）已经被传送之后，RPC 服务器过程 108 绕回到步骤 114，以等待另一次 RPC 请求 94（图 2）。

如图 4 所示，在队列过程 128 已经从步骤 130 开始之后，队列过程等待和接收来自 RPC 服务器过程 108（图 3）的步骤 126 的一个文件报头分组 94（图 2）。若 RPC 服务器过程 108（图 3）发送文件报头分组 94（图 2）的速度快于队列过程 128 处理所接收的报头分组 94（图 2）的速度，则在步骤 132，可能出现文件报头分组 94（图 2）的积压，使得队列过程 128 不需要等待。在步骤 136，一旦已经接收到文件报头分组 94（图 2），队列过程 128 就通知调度程序过程 154（图 5）的步骤 158，告知有一个数据文件正在等待发送。队列过程 128 随即等待和接收来自调度程序过程 154（图 5）的步骤 162 的发送允许。在向队列过程 128 授予允许的过程中，调度程序过程 154（图 5）也指明队列 96、98、100、102 或 104 可以在哪一条前向数据通路 22（图 1）上进行发送。在步骤 139，一旦已经收到发送允许，（必要时）就取出或构建一个文件报头分组 94 或一个文件数据分组 95（图 2）。随即在步骤 140 发送这个分组。

在步骤 144，在已经发送每一个分组之后，队列过程 128 判定在正在发送的数据文件中，是否还有任何更多的数据分组 95（图 2）有待于发送。若有更多的数据分组 95（图 2）待发送，则队列过程 128 绕回到步骤 138 以等待再次发送的允许。否则，若该数据文件没有更多的数据分组 95（图 2）待发送，则在步骤 147 通知调度程序过程 154（图 5）的步骤 158 称，没有更多的数据等待从队列中发送、然后，在步骤 148，队列过程 128 判定在文件报头分组 94（图 2）中，伴随着正在被发送的数据文件，是否设置了一个再发送标志。在步骤 148，若一个重置标志被判定为已经设置，则在步骤 150，将文件报头分组 94（图 2）拷贝到文件报头描述收集区 92（图 2）。在步骤 148，若一个重置标志被判定为没有设置，或者在步骤 150，一旦文件报头分组 94（图 2）已经被拷贝，则从正在发送该文件报头分组 94（图 2）的队列 96、98、100、102 或 104 中撤除该文件报头分组 94（图 2）。一旦文件报头分组 94（图 2）已经被撤除，队列过程 128 就绕回到步骤 132，以等待从 RPC 服务器过程 108（图 3）的

步骤 126 接收另一个文件报头分组 94（图 2）。

如图 5 所示，一旦调度程序过程 154 已经从步骤 156 开始，在步骤 158，调度程序过程 154 就接收到通知，得知正在等待从队列过程 128（图 4）的步骤 136 发送该文件。在步骤 158，一旦调度程序过程 154 接收到一个通知，得知有一个文件正在等待发送，则在步骤 160，调度程序过程 154 从队列 96、98、100、102 或 104（图 2）中选择下一个队列，以便经由它发送一个报头分组 94 或者一个数据分组 95（图 2）。在步骤 160，调度程序 154 也选择一条前向数据通路 22（图 1），已选定的队列 96、98、100、102 或 104（图 2）将经由该通路发送它的报头分组 94 或数据分组 95（图 2）。最好是，有可能的话，调度程序过程 154 这样来选择前向数据通路 22（图 1），使得已选定的队列 96、98、100、102 或 104 在其上发送数据，以便保证多条前向数据通路 22（图 1）被用来从队列 96、98、100、102 和 104 中的每一个发送诸报头分组 94（图 2）以及诸数据分组 95（图 2）。接着，在步骤 162，调度程序过程 154 向队列过程 128（图 4）中的步骤 138 发出发送允许以及前向数据通路 22（图 1）选择。一旦已经给出（发送）允许，调度程序过程 154 就绕回到步骤 158，以接收关于在队列 96、98、100、102 或 104（图 2）中哪一个队列有等待发送的数据文件的通知。

图 6 表示在数据接收设备 24 那里用于接收诸数据文件的一个接收过程 174。应当指出，在每一部数据接收设备 24 中，在任何时间都可以运行这个过程的多种实例，以接收多个数据文件的传输。一旦接收过程 174 已经从步骤 176 开始之后，在步骤 178，接收过程 174 就等待和接收一个文件分组。在步骤 180，接收过程 174 判定这个分组是否一个数据分组 95（图 2）。若该分组被判定为不是一个数据分组 95（图 2），则在步骤 182，过程 174 判定该分组是否一个报头分组 94（图 2）。在步骤 182，若该分组被判定为一个报头分组 94（图 2），则在步骤 184，该分组被存储，否则，过程 174 返回到步骤 178，以等待和接收另一个文件分组。

然而，在步骤 180，若已接收的分组被判定为一个数据分组 95（图 2），则在步骤 186，过程 174 判定是否有一个报头分组 94（图 2）伴随着这个已经被存储的数据分组 95（图 2）。若尚未存储一个报头分组 94（图 2），则过程 174 在步骤 188 为重发丢失的报头分组 94（图 2）而产生一个 RPC 请求 87（图 2），并且绕回到步骤 178，以等待和接收另一个分组。在步骤 186，若已经判定存储了一个报头分组 94（图 2），则在步骤 190，过程 174 判定已存储的报头分组 94（图 2）是否将地址指向正在执行这个接收过程 174 的数据接收设备 24（图 1）。若已存储的报头分组没有将地址指向该设备 24（图 1），则过程 174 绕回到步骤 178，以等待和接收另一个分组。

然而，在步骤 190，若已存储的报头分组被判定为将地址指向该设备 24（图 1），则在步骤 192，过程 174 存储该数据分组 95（图 2）。在步骤 194，一旦该数据分组 95（图 2）已经被存储，过程 174 就判定这个数据分组 95（图 2）是否应为最后一个数据分组 95（图 2）。若期待其他的数据分组 95（图 2），则过程 174 返回到步骤 178，以等待和接收另一个分组。若不期待其他的数据分组 95（图 2），则在步骤 196，过程 174 判定已接收的数据分组 95（图 2）是否已构成完整的数据文件。若已接收的数据分组 95（图 2）尚未构成完整的数据文件。则在步骤 197，过程 174 为重发任何丢失的数据分组 95（图 2）而产生一个 RPC 请求 87（图 2）。在步骤 196，若该数据文件被判定为已经完成，则在步骤 198，该数据文件被检查有无误码。在步骤 198，若该数据文件被判定为含有诸误码，则在步骤 199，过程 174 请求重发整个数据文件，并绕回到步骤 178，以等待和接收另一个分组。然而，在步骤 198，若发现该文件没有误码，则过程 174 将该数据文件作为一个有效文件加以存储。一旦已经存储了一个有效文件，过程 174 就返回到步骤 178，以接收其他诸分组。

图 7 表示根据本发明的一个说明性的有线数据分配系统 11。有线数据分配系统 11 可以被用来从一部中央设备向各有线用户的家庭发送数据。该数据可以包括在下列各种装置中运行的软件：一个机

顶盒、盒式录像机、电视机、家用计算机、视频游戏或其他适当的装置；交互式节目引导数据，例如各种电视节目标题、时间表、详细信息，等等；连续地更新的体育信息，例如比赛成绩、统计，等等；气象信息，例如暴风雨警报、国家和地方的（气象）预报；新闻信息，例如新闻有线传送、股票报价，等等；视频与音频剪辑；用于广告的图形文件，等等；诊断、配置、重新自举，以及应急数据；或者任何其他合适的数据。如图所示，系统 11 具有一部数据发送设备 20，一部卫星发射机 40，一部卫星转发器 42，多部卫星接收机 44，多部有线前端数据接收设备 24，多个有线网络 168，多个机顶盒 166，以及多部电视机 170。

类似于上面结合图 1 所作的说明，在系统 11 中，数据发送设备 20 被用来控制对每一部数据接收设备 24 的数据分配。数据发送设备 20 可以包括用以存储在整个系统 11 中进行分配的全部数据的存储装置，或者通过被连接到数据发送设备 20 的数据网络 32（图 1）的一个数据输入端 167，向数据发送设备 20 提供某些或全部数据。

一旦通过以上结合图 1 – 5 所叙述的数据发送设备 20 准备好用于发送的数据，该数据就从卫星发射机 40 通过卫星转发器 42 发送到卫星接收机 44。卫星接收机 44 所接收的数据随即被传送到每一部有线前端数据接收设备 24。接着，有线前端数据接收设备 24 重构数据文件，并通过电话线路 49，请求重发在传输过程中被恶化了的任何报头分组 94 或数据分组 95（图 2）。

已经重构数据文件之后，从每一部有线前端数据接收设备 24 通过有线网络 168 向各有线用户家庭的机顶盒 166 传送数据。机顶盒 166 随即接收该数据文件，存储该数据文件，并且按照所需方式使用该数据。例如，在一种使用系统 11 来向各用户的家庭发送交互式节目引导数据的实施方案中，机顶盒 166 可以接收和存储交互式节目引导数据，产生该数据的一种表示，并在电视机 170 上显示这种表示。

如图 8 所示，在一个利用从一颗卫星到各用户家庭的数据直播

的系统 12 中也可以实施本发明。在这样一个系统 12 中，例如以上结合图 7 所列出的那些类型的数据，可以从数据发送设备 20，通过卫星转发器 42，发送到多部卫星接收机 44。同样如上所述，这些数据可以以本地方式存储在数据发送设备 20 之中，或者通过被连接到数据发送设备 20 的数据网络 32（图 1）的一个数据输入端 167，向数据发送设备 20 提供。卫星接收机 44 所接收的报头分组 94 和数据分组 95（图 2）随即可以被传送到在机顶盒 172 中的各数据接收设备。在机顶盒 172 中的各数据接收设备随即可以从诸分组 94 和 95（图 2）重构诸数据文件，并通过电话线路 49 请求重发任何被恶化了的诸分组 94 和 95（图 2）。一旦已经重构数据文件，机顶盒 172 就能存储该数据文件，并且按照所需方式使用该数据。例如，以上结合图 7 所描述的一种交互式节目引导，可以在电视机 170 上显示出来。

一旦一部数据接收设备 24（图 1）接收到数据文件之后，为了使数据文件的验证和使用的方法更加整合和自动化，提供了一种声明过程 202，如图 9 所示。在数据发送设备 20 中，特别是在主计算机 34 或者后备计算机 36（图 1）中，以及数据接收设备 24（图 1）中，都执行这个声明过程 202。一旦声明过程 202 已经从步骤 204 开始之后，在数据发送设备 20 处，声明过程 202 的步骤 206 就构建一份声明，它列出关于各数据文件针对各数据文件的 RPC 请求 87（图 2）已经被收到的信息。这项声明可以包括如下的信息，例如针对每一个被请求的数据文件的文件名、文件日期和时间、一组 32 位的 CRC 代码、待执行的一条或多条命令，等等。在步骤 208，从数据发送设备 20（图 1）发送该声明，并且在步骤 210，在数据接收设备 24（图 1）处接收该声明。在被接收以后，在步骤 212，声明中的信息被用来验证所有文件（在声明中含有上述文件的信息）的存在、一致性和完整性。例如，除了验证在声明中的每一个文件的名字、日期和时间以外，该声明过程可以使用 CRC 代码去验证所接收的数据文件的各项内容是否匹配于打算要发送的数据文件的各项内容。

在步骤214，声明过程202随即判定在该声明中是否有任何文件发生丢失或恶化。在步骤214，若已判定有一个或多个文件发生丢失或恶化，则在步骤216，声明过程202产生一个或多个RPC请求87（图2），该请求从数据接收设备24（图1）被发往数据发送设备20（图1），以请求重发一个或多个发生丢失或恶化的数据文件。在步骤218，声明过程202随即等待为一个或多个发生丢失或恶化的数据文件接收诸替代文件。在已经接收到替代文件之后，声明过程202返回到步骤212，以便验证在声明中的各数据文件的存在、一致性和完整性。然而，若在步骤214能判定没有发生丢失或恶化的文件，则声明过程为每一个数据文件执行一条或多条命令。这项命令可以包括基本的文件命令，例如移动、拷贝、删除、更名以及执行，还有过程专用或各种信令命令。例如，如图7所示，在系统12中可以使用一条信令命令，在运行于机顶盒172的一段气象过程中通知收看者称已经接收到新数据，并且称，应当读出这个数据，并在电视机170上予以显示。当诸命令的所有处理过程都已经被完成之后，在步骤222结束声明过程。

应当理解，以上仅仅是对本发明的原理的说明，并且在不背离本发明的范围和精神实质的前提下，可以由专业人士作出各种修改。本发明的范围和精神实质仅由下面的权利要求书加以限定。

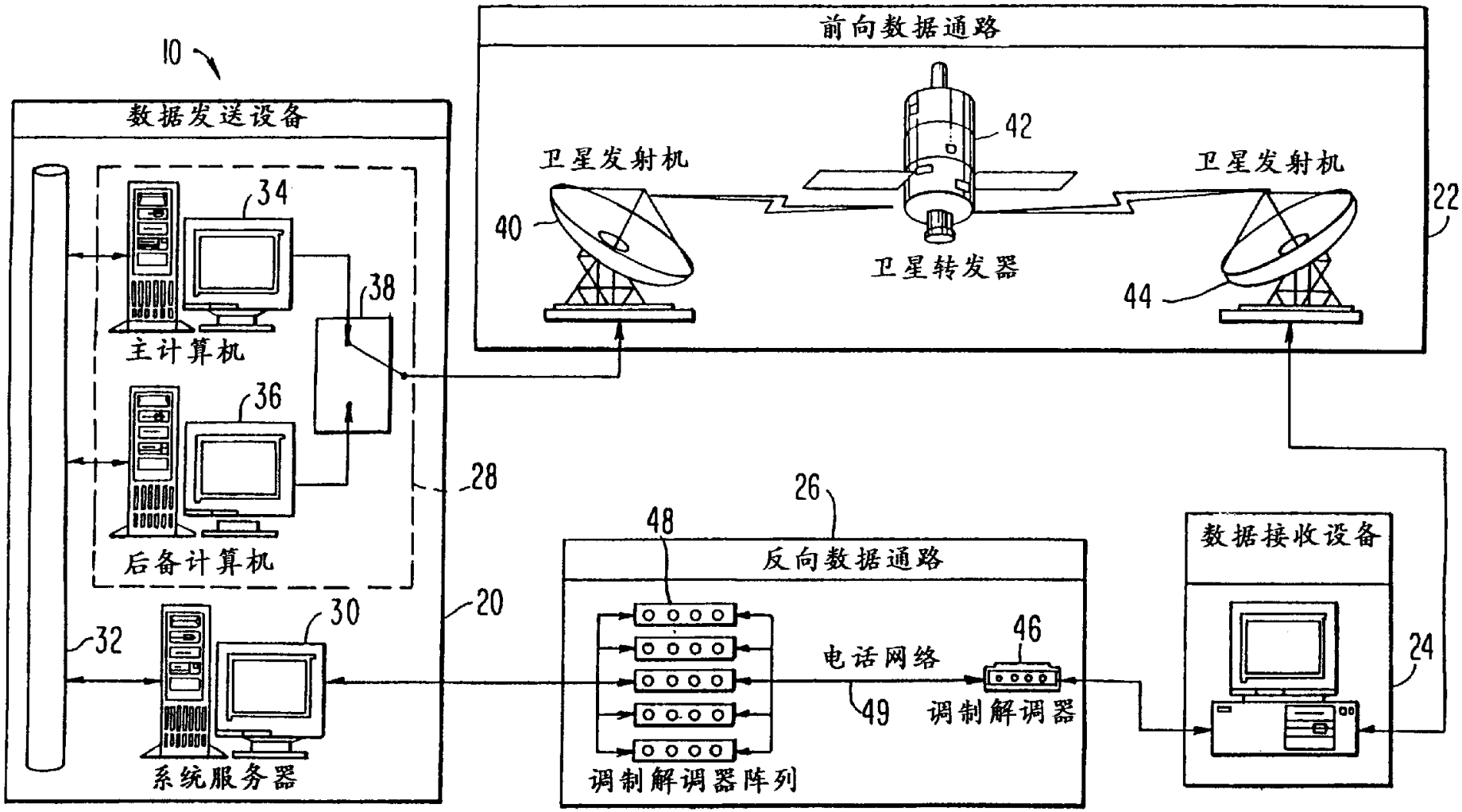

10
数据发送设备
前向数据通路
卫星发射机
42
卫星发射机
40
卫星转发器
44
22
34
38
主计算机
36
后备计算机
28
26
48
反向数据通路
数据接收设备
32
30
20
电话网络
46
49
调制解调器
24
系统服务器
调制解调器阵列

图1

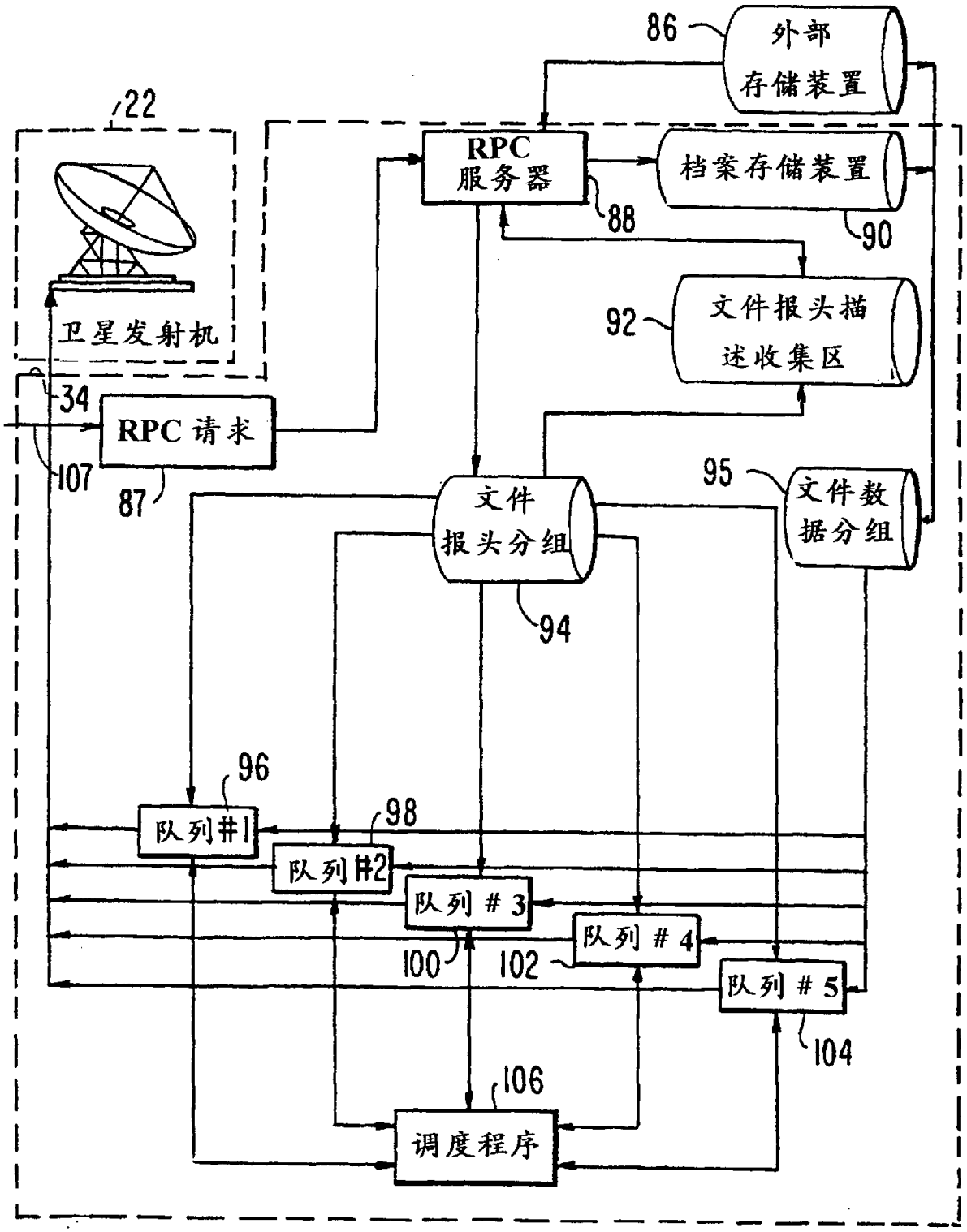

86
外部
存储装置
22
RPC
服务器
档案存储装置
88
90
92
文件报头描
述收集区
卫星发射机
34
RPC 请求
107
87
95
文件数
据分组
文件
报头分组
94
96
98
队列#1
队列#2
队列 # 3
队列 # 4
队列 # 5
100
102
104
106
调度程序

图2

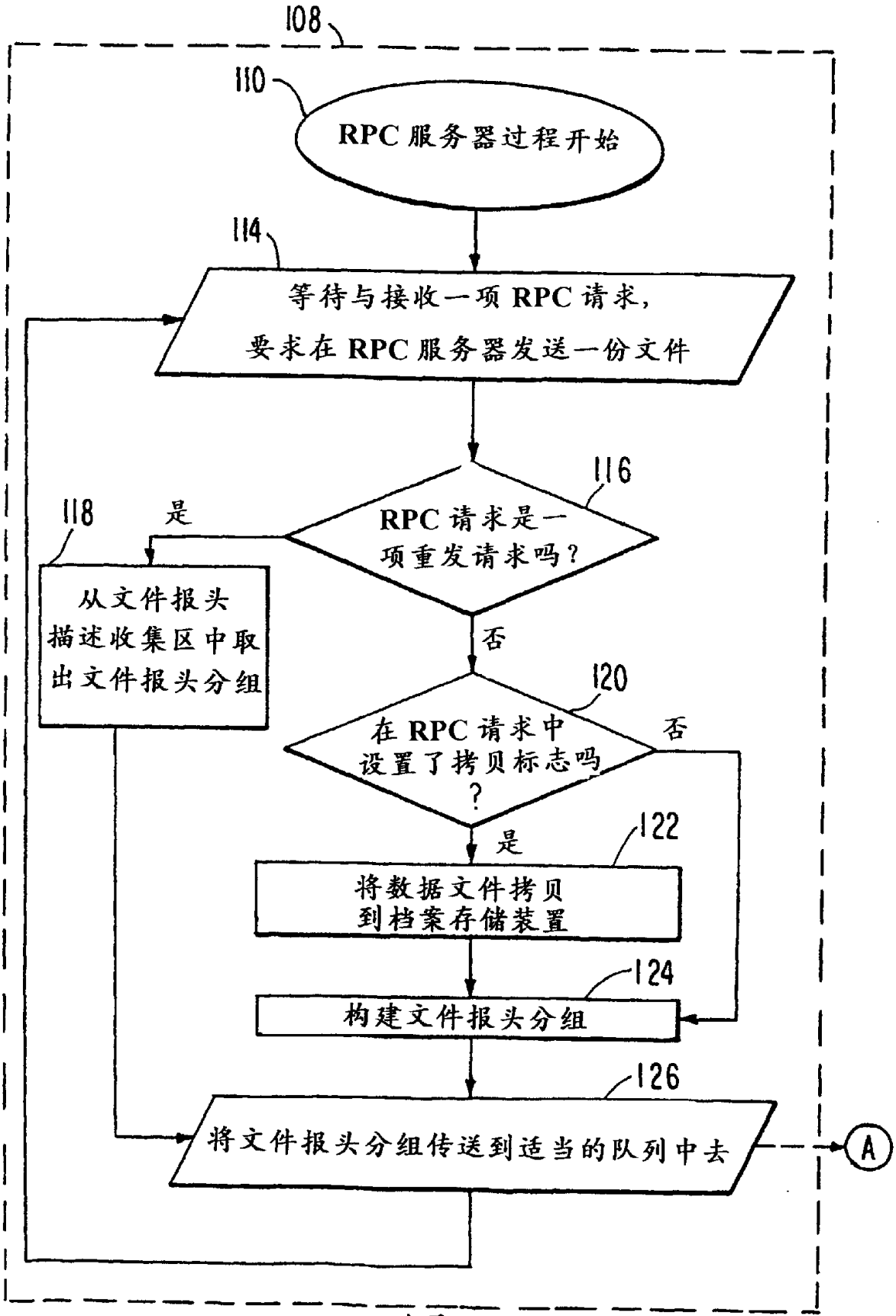
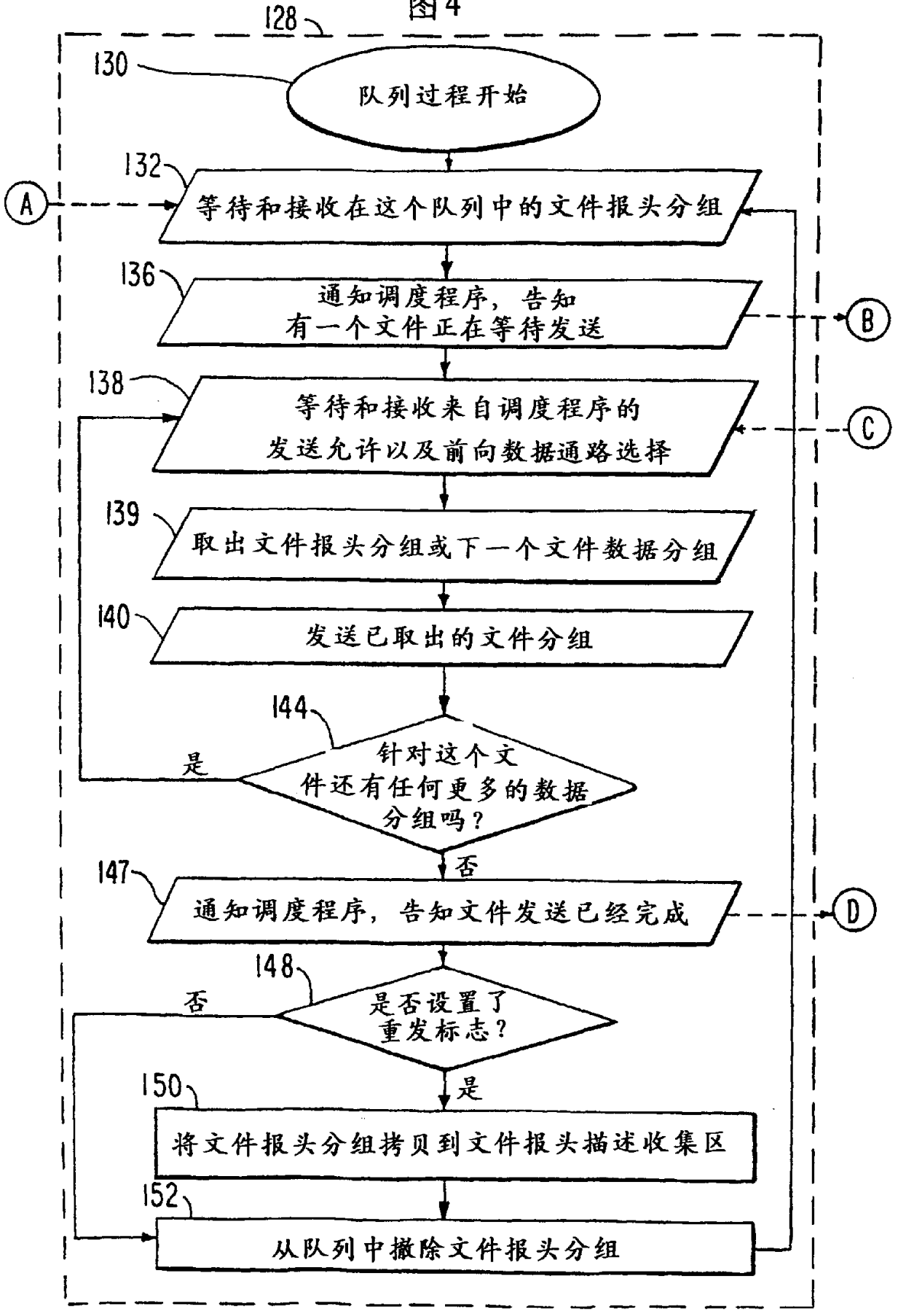

108
110
RPC 服务器过程开始
114
等待与接收一项 RPC 请求，
要求在 RPC 服务器发送一份文件
116
RPC 请求是一
项重发请求吗？
是
118
从文件报头
描述收集区中取
出文件报头分组
否
120
在 RPC 请求中
设置了拷贝标志吗
？
否
是
122
将数据文件拷贝
到档案存储装置
124
构建文件报头分组
126
将文件报头分组传送到适当的队列中去
A

图3

图4


128
130
队列过程开始
132
A
等待和接收在这个队列中的文件报头分组
136
通知调度程序，告知
有一个文件正在等待发送
B
138
等待和接收来自调度程序的
发送允许以及前向数据通路选择
C
139
取出文件报头分组或下一个文件数据分组
140
发送已取出的文件分组
144
针对这个文
件还有任何更多的数据
分组吗？
是
否
147
通知调度程序，告知文件发送已经完成
D
148
否
是否设置了
重发标志？
是
150
将文件报头分组拷贝到文件报头描述收集区
152
从队列中撤除文件报头分组

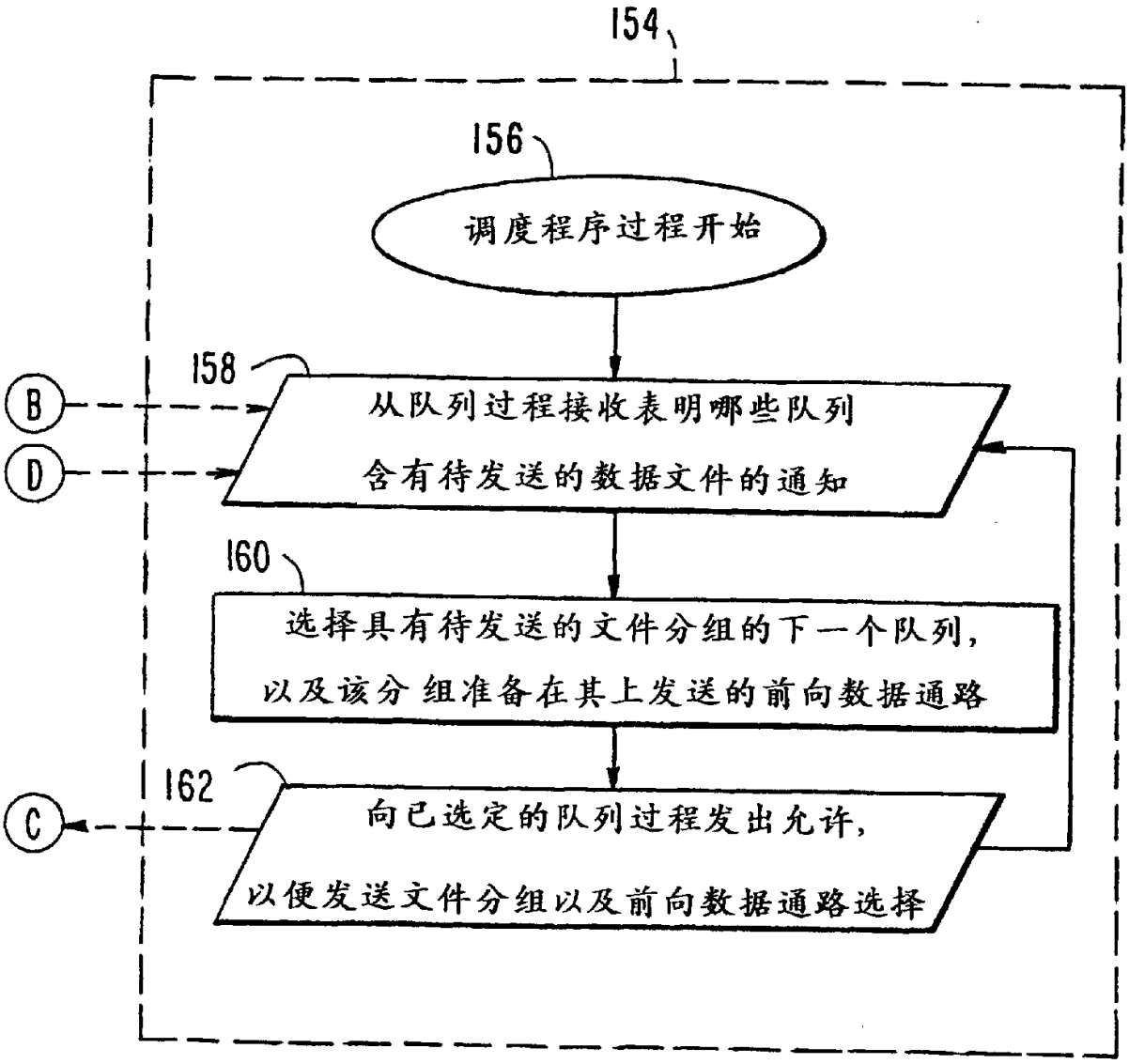

154
156
调度程序过程开始
158
B
D
从队列过程接收表明哪些队列
含有待发送的数据文件的通知
160
选择具有待发送的文件分组的下一个队列，
以及该分组准备在其上发送的前向数据通路
162
C
向已选定的队列过程发出允许，
以便发送文件分组以及前向数据通路选择

图5

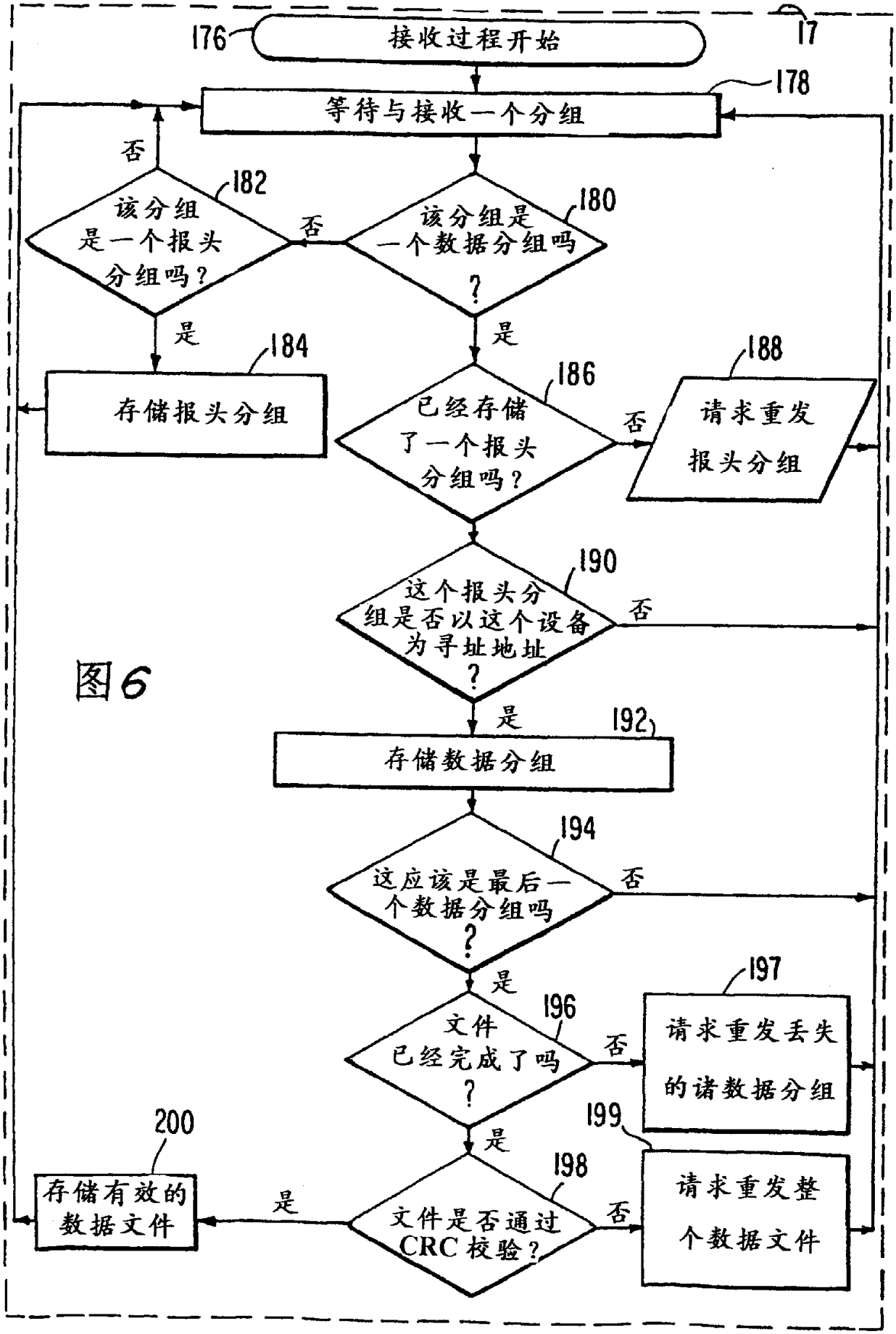

176
接收过程开始
17
178
等待与接收一个分组
否
182
该分组是一个报头分组吗？
否
180
该分组是一个数据分组吗？
是
是
184
存储报头分组
186
已经存储了一个报头分组吗？
否
188
请求重发报头分组
190
这个报头分组是否以这个设备为寻址地址？
否
是
192
存储数据分组
194
这应该是最后一个数据分组吗？
否
是
197
196
文件已经完成了吗？
否
请求重发丢失的诸数据分组
是
200
199
198
存储有效的数据文件
是
文件是否通过CRC校验？
否
请求重发整个数据文件

图6

图7

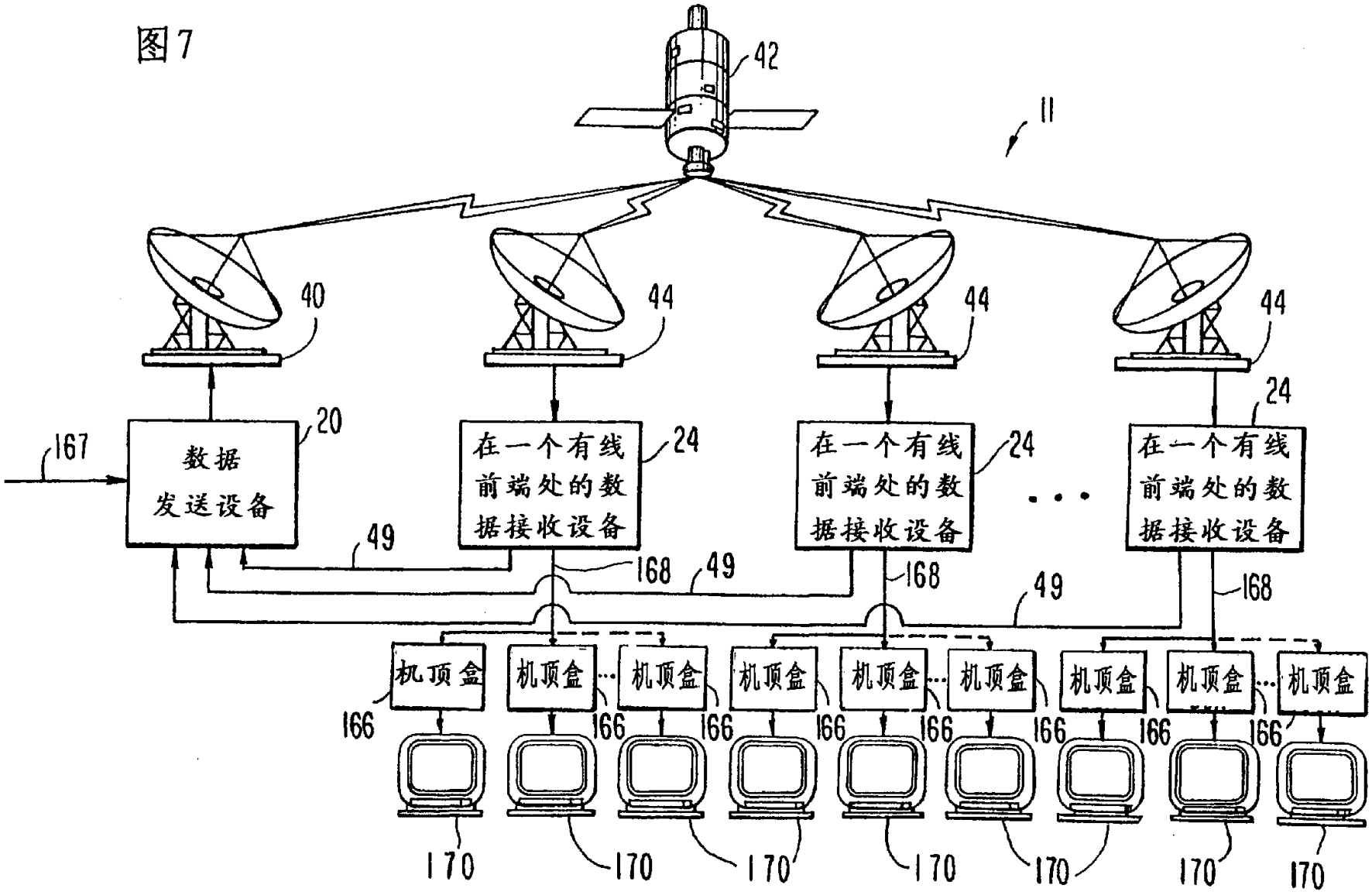

42
11
40
44
44
44
20
24
24
24
167
数据
发送设备
在一个有线
前端处的数
据接收设备
在一个有线
前端处的数
据接收设备
在一个有线
前端处的数
据接收设备
49
49
49
168
168
168
机顶盒
166
170

图8

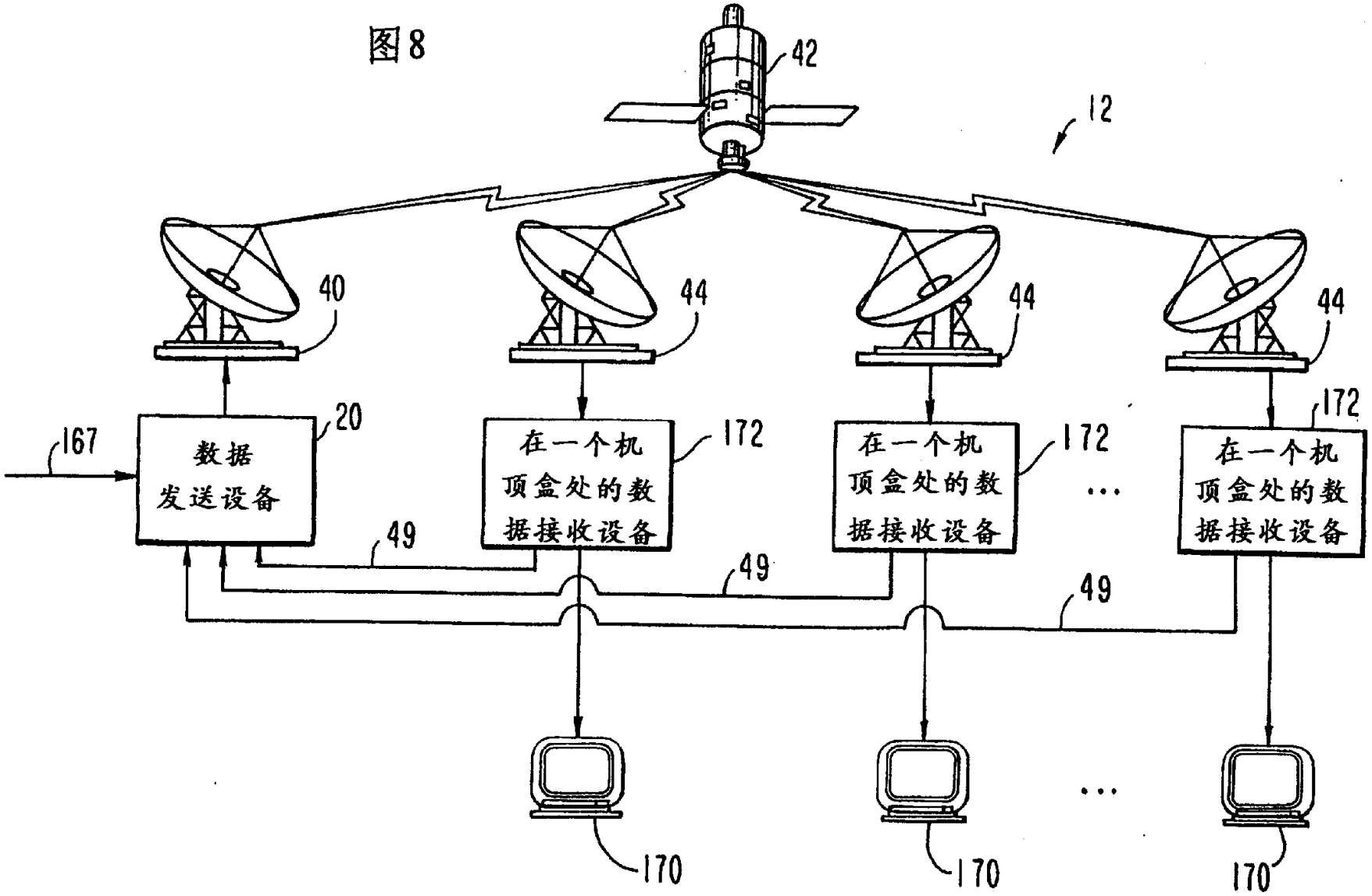
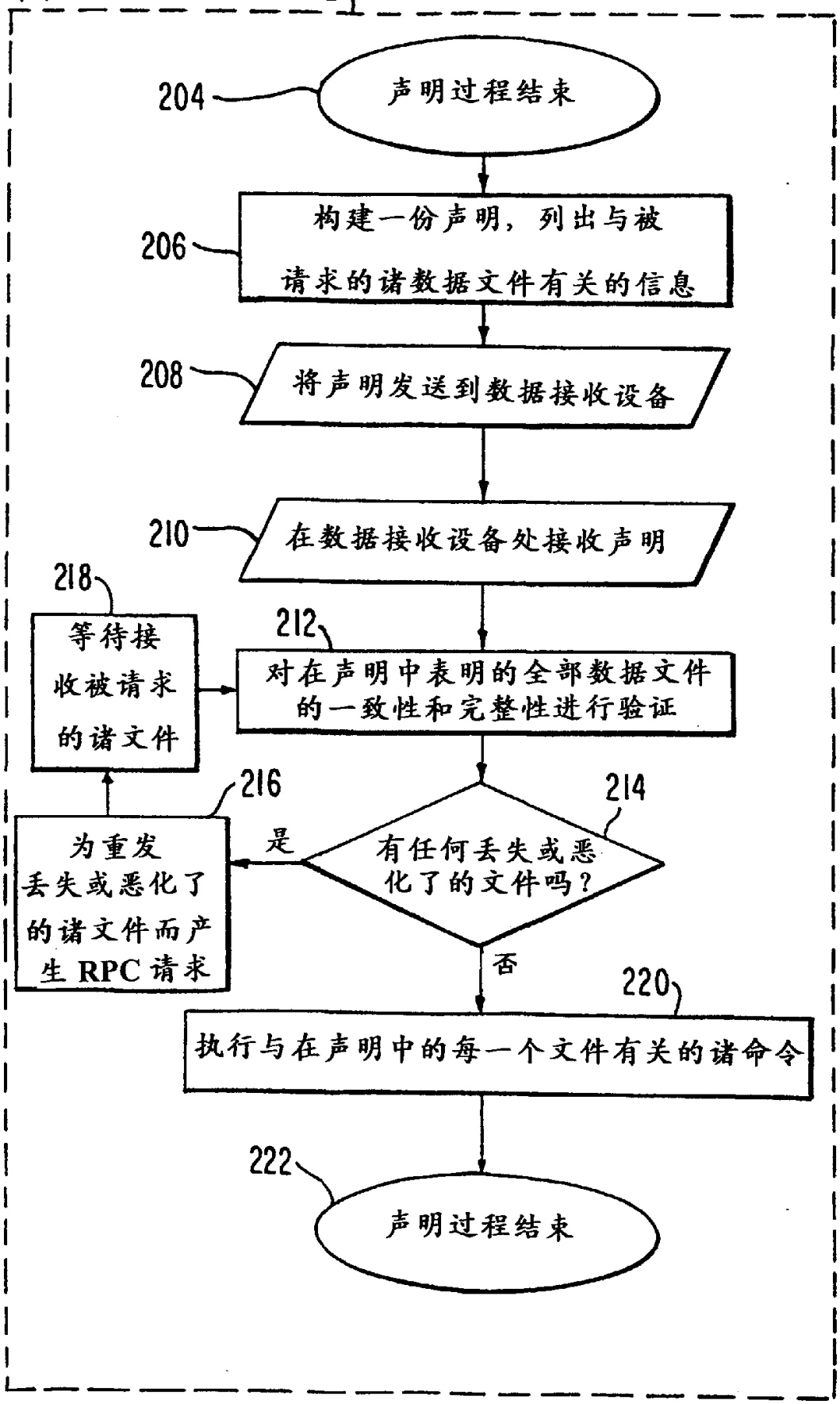

42
12
40
44
44
44
167
20
数据
发送设备
在一个机
顶盒处的数
据接收设备
172
在一个机
顶盒处的数
据接收设备
172
...
在一个机
顶盒处的数
据接收设备
172
49
49
49
170
170
...
170

图9


202
204
声明过程结束
206
构建一份声明，列出与被请求的诸数据文件有关的信息
208
将声明发送到数据接收设备
210
在数据接收设备处接收声明
218
等待接收被请求的诸文件
212
对在声明中表明的全部数据文件的一致性和完整性进行验证
216
为重发丢失或恶化了的诸文件而产生 RPC 请求
是
214
有任何丢失或恶化了的文件吗？
否
220
执行与在声明中的每一个文件有关的诸命令
222
声明过程结束